WODY ŚCIEKOWE.

(Tab. XXIII i XXIV).

Wody, wylewane jako niepotrzebne po użyciu ich przez człowieka do jakiegokolwiek celu, noszą nazwę ściekowych; są to więc odpadki gospodarstwa domowego, lub fabrycznego. Ich skład, rodzaj i stopień zanieczyszczenia zależy od użytku, do którego woda służyła.

Wody ściekowe wpływają na skład wód naturalnych, łącząc się z niemi już to bezpośrednio przez wpadanie, już to pośrednio przez przesiąkanie przez ziemię. W obec zaś wielkiego zapotrzebowania przez człowieka wód naturalnych, wszelka zmiana ich składu nie pozostaje dlań obojętną, przeciwnie — jest pierwszorzędnej wagi, bo wpływa na jego zdrowie i życie, lub zajęcie i sposoby utrzymania się. Stąd ważność społeczna sprawy wód ściekowych, stąd ustawiczne starcia między konsumentami wód naturalnych, a zakładami zanieczyszczającemi je przez ścieki, stąd odpowiednie prawodawstwa, które najlepiej uwidoczniają stan pojęć obecnych o omawianej sprawie.

Ciała, wody zanieczyszczające, dadzą się podzielić na dwie główne grupy: ciała, w nich zawieszone, tworzące męt, i ciała, w nich rozpuszczone.

Pomówimy najpierw o męcie. Wody mętne uważane są za niezdatne do picia, nie mogą być w ogóle używane do rozpuszczania, gotowania, prania, mycia, płukania i nie są odpowiednie do życia w nich zwierząt i roślin. Szkodliwe działanie mętu na faunę i florę wód sprowadza się do paru czynników: tarcia, zamulania i zaciemniania światła[1]). Tarcie ciał twardych, unoszonych pędem wody, uszkadza mechanicznie delikatne organizmy, lub narządy, — zauważono np. wielokrotnie, iż ryby, zamknięte w sadzach w mętnej bieżącej wodzie, tracą oczy, a skrzela ich bywają przekrwione; w ten sam sposób męt niszczy jajeczka ryb, przez co bezpośrednio ogranicza ich rozmnażanie się. Zamulanie szpar i dziur, w których ryby odpoczywają i trą się, utrudnia im pobyt, zamulanie jajeczek złożonych, również jako i roślin utrudnia im sprawy oddychania i przyswajania (assymilacyi); zamulenie dna, choćby nawet muł nie był bezpośrednio szkodliwym, ale tylko nie miał wartości nawozowej, utrudnia roślinom zakorzenienie się w potrzebnym im gruncie. Światło, które męt przyciemnia, jest bardzo ważnem dla wszystkich żyjących stworzeń: bez światła rośliny nie przyswajają kwasu węglanego i nie wydzielają tlenu, tak potrzebnego składnika wód naturalnych, bez światła ryby i inne zwierzęta drapieżne zdobyczy upatrzeć, a tem samem żyć nie mogą.

Działanie tych czynników potęgnje się przez związek, istniejący między życiem organizmów w ogóle, gdyż jedne dostarczają pożywienia drugim. Roślinność np. potrzebną jest rybom jako pokarm bezpośredni, lub też jako źródło, wyżywiające roślinożerne organizmy (mięczaki, owady, wymoczki, robaki), będące ich pokarmem. Stąd widać wpływ mętu na rybołówstwo.

Wszystkie te uwagi stosują się w ogóle do mętu wszelkiego rodzaju bez uwzględnienia jego składu chemicznego, a ten ostatni nie jest przecie bez znaczenia. Płuczkarnie węgla, galmanu i innych rud dostarczają ogromnych ilości mętu mineralnego, zawierającego często miedź, ołów lub inne trujące składniki metaliczne,— cukrownie, mączkarnie (krochmalarnie), papiernie, browary, gorzelnie i inne zakłady, przerabiające związki organiczne, dostarczają w swych wodach ściekowych mętu organicznego, zdolnego do gnicia i fermentacyi, zakażającego wody i powietrze, a zatem też szkodliwego.

W uznaniu tej dwustronnej szkodliwości mętu, prawo angielskie o trzymaniu rzek w czystości z r. 1886, ogranicza ilość jego w sposób następujący [2]): 1) wszelki płyn, który pozostawiony był w osadnikach wielkości dostatecznej w zupełnym spokoju przynajmniej przez 6 godzin, lub który po takiem odstawaniu nie zawiera więcej jak jedną część suchych ciał organicznych w stanie zawieszonym, lub który bez poddawania odstawaniu nie zawiera więcej jak 3 części suchych ciał mineralnych, lub 1 część suchych ciał organicznych w stanie zawieszonym, w 100 000 części płynu może być wpuszczanym do rzek, zasilających wodą wsie lub miasta; 2) wszelki płyn, który w osadnikach wielkości dostatecznej przynajmniej przez 6 godzin był pozostawionym w zupełnym spokoju, i który nie zawiera w zawieszeniu więcej jak 5 części suchych ciał mineralnych lub 2 części suchych ciał organicznych w 100 000 części płynu może być wpuszczanym do rzek, które nie zasilają wodą wsi lub miast.

Ponieważ więc męt z wód dla jego szkodliwości winien być usuwanym, ponieważ zanieczyszczenie wód ściekowych przez męt jest najpowszechniejszem i ponieważ nareszcie wszelkie czyszczenie ich chemiczne polega na osadzaniu czyli wytwarzaniu w nich mętu, to pytanie, jak wody od mętu uwolnić jest zadaniem najogólniejszem i niem też najpierw zajmiemy się.

Dla usunięcia z wód mętu używa się albo zbiorników przejaśniających (osadników, basenów klarujących), albo filtrów, albo nareszcie łączą się obydwa te środki. Najprostsze zbiorniki przejaśniające są to sadzawki, w których woda mętna ustawa się przez czas jakiś w spokoju, a po przejaśnieniu bywa wypuszczaną. Sadzawki takie bywają płytkie i szerokie; ich rozmiary zależą od ilości wód ściekowych, od ciężkości i w ogóle natury zawartego w nich mętu, bo im męt trudniej opada, tem dłużej musi woda pozostawać w zbiornikach, a tem samem muszą być zbiorniki te większemi. To pierwotne urządzenie sadzawkowe uległo już znacznym ulepszeniom; dla przedstawienia ich opiszemy zwięźle typowe wielkie zakłady niektórych miast Europy, czyszczące ich wody ściekowe. Udatnem rozwinięciem typu sadzawkowego zbiorników przejaśniających, jest urządzenie we Frankfurcie nadmeńskim według planu inżyniera *W. H. Lindley'a* (tab. XXIII, rys. 1, 2, 3 i 4) [3]). Miało być ono w ruch puszczonem w roku bieżącym i składa się z szeregu kanałów, w których wody ściekowe w zwolnionym lecz ciągłym poziomym biegu osadzają swój męt. Z kolektora kanałów Frankfurtu wody wpadają do znacznie szerszego kanału doprowadzającego, przez co prędkość ich biegu spada do $^1/_{10}$ pierwotnej. To zwolnienie biegu wywołuje opadanie na samym wstępie najcięższych z ciał unoszonych, głównie piasku, skąd ta pierwsza część kanału zwie się osadnikiem piasku (Sandfang). Od dalszych części oddziela go przegroda (Eintauchplatte), z góry wpuszczona, lecz dna nie sięgająca, a jej przeznaczenie— zatrzymywać ciała na powierzchni pływające. Wysokość przegrody obliczoną jest na wysoki stan wody, aby nawet wówczas działać mogła. Po za nią znajdują się sita, poprzecznie, skośnie, aby zwiększyć powierzchnię zetknięcia, w jednej linii ustawione, w ilości czterech; każde z nich opatrzonem jest zasuwą, aby go można było, po jej spuszczeniu wyjmować do czyszczenia, a bez przerwy ogólnej w działalności zakładu; cel ustawienia sit jest zatrzymanie grubszych mętów w wodzie unoszonych; wielkość ich odpowiada też wysokiemu stanowi wody. Po za sitami wpadają do kanału rury, dostarczające środków strącających, a. m. siarczanu glinu i mleka wapiennego. Wody, temi odczynnikami zaprawione, płyną dalej do szeregu osadników równoległych względem siebie, a prostopadłych do kanału doprowadzającego; wejście do każdego z nich stanowią dwa długie a wąskie otwory (2,07 $\times$ 0,20 *m*), umieszczone nieco pod poziomem wody w osadnikach, przez co umożliwia się spokojny dopływ, nie przeszkadzający opadaniu mętu; otwory te zamykają zasuwy, poruszane za pomocą wind, do których dostęp daje chodnik, zrobiony w kanale. Osadniki są to długie (82,4 *m*), szerokie (6 *m* u góry, 5,4 *m* u dołu) kanały o niewielkim spadku (1 : 82,4) kończące się progiem,

[1]) Por. zdanie prof. d-ra *Rud. Leuckart'a*. Dzieło prof. d-ra *J. König'a*: Die Verunreinigung der Gewässer, deren schädliche Folgen und Mitteln der Reinigung der Schmutzwässer. Berlin, 1887. Nakład *Springer'a*, str. 560.

[2]) *König* l. c. str. 600.

[3]) Por. opis w dziele *König'a* na str. 169 i mowę prof. *Arnold'a* z Brunświku na XIII zjeździe hygienicznym we Wrocławiu, w Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege. Tom XIX, str. 79, skąd wzięto rysunki.

który utrzymuje wody na pewnym stałym minimalnym poziomie, i przez który woda przejaśniona ścieka. W skutek spadku dna osadników przecięcie ich poprzeczne pod koniec jest większe niż na początku, warstwa wody grubsza a tem samem prędkość jej biegu zmniejszona z 5 *mm* początkowej do 3 *mm* na sekundę końcowej. Objętość osadnika (1100 m^3) napełnionego do stałego minimalnego poziomu wynosi 25% dziennej ilości wody przezeń przepuszczanej; stosunek to ważny, decydujący o jego wydajności. Przez progi woda ścieka z osadników do kanału odprowadzającego, do nich prostopadłego, a równoległego do kanału doprowadzającego, a ztamtąd wpada do Menu niżej najniższego jego poziomu. Dopełnienie stanowią urządzenia, służące do czyszczenia. Pod kanałem odprowadzającym leży kanał opróżniający, połączony z każdym z osadników trzema jeden nad drugim umieszczonemi otworami z zasuwami, do których daje dostęp chodnik w kanale odprowadzającym. Woda z osadników ściąga się pompą warstwami, rozpoczynając przez otwór górny, i dopóki woda ściekająca jest czystą, wlewa się do Menu, gdy zaś zacznie iść mętną, to zmieszana ze środkami strącającemi powraca do kanału doprowadzającego. Osad stały i piasek z osadników, również jako i z kanału doprowadzającego ładuje się w kubły i wyciąga żórawiem parowym, osad drobny, muł, spuszcza się w skutek spadku dna osadników i wyciąga odpowiednią pompą mułową, której smok znajduje się w umyślnie w tym celu na ich końcu zrobionych zagłębieniach. Osadniki bez przerwy funkcyonować mogą do pewnego nawet niezwykle wysokiego wodostanu Menu. W razie większego przypływu, wodę z nich wyrzucać ma oddzielna pompa, a czyszczenie odbywać się za pomocą sit, umieszczonych w górnych ich częściach. Wszystkie części tego zakładu zbudowane są z betonu i muru cementowanego i sklepione, aby wiatry i deszcze nie przeszkadzały osiadaniu mętu.

Urządzenie w Wiesbadenie (tab. XXIII, rys. 5, 6 i 7)[1] stanowi przejście do drugiego typu osadników, w których wody przejaśniają się nie w spokoju, lub ruchu poziomym, lecz w ruchu wstępnym. Czynnem jest ono od maja roku zeszłego, wzorowanem było początkowo na frankfurckiem i uważać go należy za ulepszenie wzoru pierwotnego pod wpływem doświadczenia lat ostatnich; różnica polega na tem, że wody wpierw nim wejdą do osadników kanałowych przechodzą przez tak zwane przedsionki, w których zmuszone poruszać się w górę i na dół osadzają część mułu i znacznie się przejaśniają.

Wody kanałowe Wiesbadenu spotykają najpierw w kanale doprowadzającym sita i przegrody, zatrzymujące grubszy męt, następnie wpadają do osadnika piasku, a ztamtąd rozchodzą się trzema kanałami, w których pompą powietrzną tłoczącą mieszają się z dopływającemi tu odczynnikami i jednocześnie nasycają tlenem powietrza. Tak zaprawione wody wstępują do przedsionków zbudowanych na kształt studni; w pierwszej ich części, zatrzymywane przez przegrodę poprzeczną, spadają do jej podstawy i przechodzą przez otwory tam umieszczone do części następnej, gdzie siłą własnego ciśnienia podnoszą się w górę na 4 *m*, aby na nowo spaść przez próg i przejść pod taką samą przegrodą z części 3-ej do 4-ej, skąd już przez jej górny brzeg ściekają do osadników. Przejaśnianie się wód w ruchu wstępnym tłumaczy się tem, iż warstwa mętu na dół opadająca porywa z sobą męt warstwy wody niżej leżącej, czyli ta ostatnia filtruje się przechodząc przez pierwszą. Przez otwory z zasuwami, umieszczonemi nieco pod utrzymywanym stale poziomem wód, łączą się przedsionki z osadnikami. Te ostatnie różnią się od frankfurckich tem, iż są na początku o 0,5 *m* głębsze niż na końcu; są one 30 *m* długie, 10 *m* szerokie i 2,5 *m* wysokie. W nich w ruchu poziomym prędkim od 2 *mm* do 4 *mm* na sekundę osiada reszta mętu, a wody przejaśnione ściekają przez próg do kanału odprowadzającego. Opadły muł z przedsionków wyciąga się pompą, i w tym celu dno ich jest pochyłem również w kierunku poprzecznym jak i podłużnym, a muł z osadników spuszcza się po pochyłości ich dna do kanału opróżniającego, zrobionego w progu dzielącym przedsionki od osadników. Wydobyty muł uwalnia się od nadmiaru wody przez filtrowanie.

[1]) Cytowana mowa prof. *Arnold'a*, str. 81.

Osadniki w Halle (tab. XXIV, rys. 8 i 9) [2]) należą już całkowicie do drugiego typu, który by można nazwać studziennym, bo są to wyłącznie, jak przedsionki w Wiesbadenie, wielkie głębokie studnie, w których wody przejaśniają się w ruchu wstępnym. Czynne są one od 1 września 1886 r. Wody kanałów miejskich Halli przechodzą najpierw głęboki sklepiony w kształcie studni osadnik piasku, od którego odchodzi ku rz. Saale kanał bezpieczeństwa (Nothauslass), oddzielony zasuwą; stąd wstępują do stacyi maszyn, gdzie zaprawiają się odczynnikami. Dawki ich są ustosunkowane do ilości wód przepływających w ten sposób, że te ostatnie spadają na koła nasiębierne, złożone z 4-ch na osi obracających się skrzyń; każda z nich po napełnieniu wodą sama przez się przechyla się, a jednocześnie inna podchodzi pod rynnę; z osią koła połączonym jest mechanizm, czerpiący odczynniki z odpowiednich zbiorników; dopływają one dwoma rynnami: bliżej koła mleko wapienne, a nieco dalej inne środki, podane przez patent Müller-Nahnsen. Po za temi kołami wody przechodzą przez sita, umieszczone po 4 na osi tak, że do czyszczenia niema potrzeby ich wyjmować, lecz tylko koło sit przekręcić, a następnie po za stacyą maszyn spadają w głęboką murowaną szczelinę, doprowadzającą je przez otwór 4,5 *m* szeroki i 0,5 *m* wysoki do studni przejaśniającej na głębokości 3 *m* niżej stałego w niej wód poziomu; tu siłą własnego ciśnienia podnoszą się do pierwotnego swego poziomu, w tym ruchu wstępnym osadzają męt i przejaśnione wychodzą przez brzeg studni do drugiego w ten sam sposób urządzonego osadnika, skąd prawie zupełnie przejaśnione płyną kanałem odprowadzającym ku rz. Saale. Męt opada w zbiornikach przejaśniających w dolną ich stożkową część, skąd go, bez przerwy w działalności zakładu, wyczerpuje pompa, poruszana przez motor gazowy, i doprowadza do tłoczni błotnych (filterpras), z których wychodzi w postaci kołaczków, a woda zeń wyciśnięta powraca do studni. Ten sposób postępowania: wyciąganie mułu pompą i suszenie go przez filtrowanie jest w każdym razie ze stanowiska hygienicznego słuszniejszym, niż wyjmowanie go ręczne, wtenczas gdy już gnić zaczyna, i suszenie go na otwartych miejscach, praktykowane we Frankfurcie, a w części i w Wiesbadenie. (*C. d. n.*).

W. Trzciński.

Doświadczenia Considère'a nad wytrzymałością żelaza i stali.

(Tab. XXV).

Nauka o wytrzymałości zeskładów zwłaszcza żelaznych i stalowych stoi stosunkowo wysoko; obliczyć umiemy natężenia dla zawiłych nawet ustrojów obciążonych dowolnie ciężarem ruchomym oraz oznaczyć natężenia drugorzędne. Na pierwszy rzut oka zdawać by się mogło, że nie wiele jest tu już do zrobienia, lecz głębsze umysły nie zadawalniając się dotychczasowemi zdobyczami wiedzy, starają się zbadać wszystkie nierozjaśnione punkty naszej wiedzy.

W r. 1885 naczelny inżynier dróg i mostów *M. Considère* ogłosił pierwszą część rozprawy o wytrzymałości żelaza i stali, która rzuca zupełnie nowe światło na wrzekomo znane prawa wytrzymałości na rozciąganie i zginanie.

1. *Rozciąganie.* Przy wszystkich doświadczeniach nad żelazem wystawionem na rozciąganie chodzi przedewszystkiem o wyznaczenie dwóch jego własności: wytrzymałości i ciągliwości (ductilité). Gdy żelazo poddajemy rozciąganiu na maszynie doświadczalnej i mierzymy przedłużenia, to znajdujemy, że przedłużenia wzrastają z początku prawie proporcyonalnie do natężeń aż do pewnej granicy, którą nazywamy *granicą sprężystości* i przedłużenia te znikają po ustaniu działania sił (*przedłużenia sprężyste*). Gdy natężenie wzrasta, przedłużenia wzrastają o wiele szybciej i znikają tylko częściowo z ustaniem sił; pozostające przedłużenie

[2]) Dzieło *König'a*, str. 158 i mowa *Arnold'a*, str. 83.

nazywa się *przedłużeniem trwałem*. W chwili, gdy rozciąganie dosięga pewnej granicy, daje się spostrzegać w jednym punkcie pręta ścieśnienie przekroju i nareszcie pręt się przerywa w miejscu najbardziej ścieśnionem. Wszystko to jest powszechnie znanem, ale przedstawi się nam w innem świetle, jeżeli się nad temi zjawiskami bliżej zastanowimy.

Powiedzieliśmy, że przedłużenia są dwojakie, sprężyste i trwałe. Otóż przedłużenia sprężyste są proporcyonalne do natężenia i to także po przekroczeniu granicy sprężystości. Przedłużenie trwałe przeciwnie, nie jest proporcyonalne do natężenia; dla natężeń małych niedostrzegalne, staje się ono coraz większem, dorównywa przedłużeniu sprężystemu i przewyższa je wreszcie.

Zwykle nazywają granicą sprężystości natężenie, przy którem dostrzegać się daje przedłużenie trwałe, ale takie jej określenie jest bardzo niepewne, gdyż zależne jest od dokładności przyrządów użytych do tych obserwacyj. W ten sposób niektórzy badacze, mający dokładne przyrządy, wyznaczają dla żelaza granicę sprężystości na 1300 lub 1200 *kg* na cm^2, gdy przecież zwykle przyjmuje się ją na 1500 do 2000 *kg* na cm^2. Aby więc określić dokładniej granicę sprężystości, przyjmijmy z *Considèrem* jako granicę sprężystości natężenie, przy którem odkształcenie zupełne jest dwa razy większe od odkształcenia sprężystego tL (rys. 3 i 4). Granica sprężystości w ten sposób określona leży wyżej, niż zwykle dotychczas ją oznaczano.

Po przekroczeniu granicy sprężystości przedłużenie wzrasta szybko. Jeżeli robimy doświadczenia maszyną, w której rozciąganie oznacza manometr, daje się spostrzedz następne zjawisko. Gdy rozciąganie się wzmaga, zwiększa się też przedłużenie, a zmniejsza przekrój pręta; rozciąganie to dosięga największości w chwili, gdy się zaczyna ścieśnianie przekroju, od tej chwili rozciąganie zmniejsza się wraz z wzrastaniem ścieśnienia przekroju. Pręt przerywa się przy rozciąganiu daleko mniejszem od największości. Na rys. 1 przedstawiają odcinki przedłużenie w procentach, a rzędne natężenia, mierzone zwykłym sposobem, t. j. dzieląc siłę rozciągającą przez przekrój pierwotny. Linia *OLMPNR* przedstawia linią ciągnienia, jak ją zwykle kreślą. W rzeczywistości jednak natężenia są daleko większe przy przerwaniu, gdyż przekrój jest daleko mniejszy.

Uwzględnić więc powinniśmy najprzód w każdej chwili przekrój pręta wciąż się zmniejszający,— a co do przedłużenia rozróżnić przedłużenie całkowite od przedłużenia w miejscu ścieśnionem. Dotychczas uważano jako znamię ciągliwości przedłużenie całkowite, co nie jest słusznem, gdyż znamieniem takiem jest właściwie przedłużenie w miejscu ścieśnionem. Przedłużenie całkowite jest sumą przedłużenia pręta w miejscu ścieśnionem i na długości, gdzie niema ścieśnienia; od stosunku tych długości zależy stosunek przedłużenia całkowitego do długości pręta. Dla krótszych prętów będzie w nim przeważać przedłużenie w ścieśnieniu, dla dłuższych wpływ przedłużenia tego będzie mniejszym. Na rys. 1 przedstawiliśmy prawdziwą linię ciągnienia *OLM'P'N'R'*, której rzędne przedstawiają natężenia, obliczone w ten sposób, że siłę rozciągania podzieliliśmy przez przekrój rzeczywisty, a nie pierwotny, a której odcinki przedstawiają przedłużenia z początku aż do ścieśnienia całkowite, a potem w ścieśnieniu. Z rysunku i z załączonej tabliczki I, widzimy, że gdy natężenie w zwykły sposób obliczane spada przy końcu próby (linia *NS*), to natężenie rzeczywiste wzrasta (*N'R'*).

Tab. I.

Pręt z żelaza bardzo miękkiego, średnica pierwotna 16 *mm*, przekrój 201 mm^2, odstęp między znaczkami 200 *mm*.

Siła rozciągająca S, *kg*	Przedłużenie między znaczkami w stosunku do 1 *m* długości a, *cm*	Średnica pręta d, *mm*	Powierzchnia przekroju najmniejszego A, mm^2	Rozciąganie w najmniejszym przekroju τ_1, *kg* na cm^2	Zmniejszenie przekroju w odsetkach przekroju najmniejszego a', %	Uwagi
400	0,010	—	200,94	199	0,010	
800	0,020	—	200,95	398	0,020	
1200	0,030	—	200,93	597	0,030	
1600	0,040	—	200,91	796	0,040	
2000	0,050	—	200,89	995	0,050	
2400	0,060	—	200,87	1194	0,060	
2800	0,075	—	200,84	1394	0,075	
3200	0,090	—	200,81	1593	0,090	
3600	0,110	—	200,77	1793	0,110	
4000	3,800	—	193,64	2064	3,800	granica sprężyst.
4400	4,800	—	191,79	2294	4,800	
4800	6,250	—	189,17	2537	6,250	
5200	8,250	—	185,38	2800	8,250	
5600	11,120	...	180,88	3095	11,120	
6000	16,600	—	172,38	3480	16,600	początek ścieśnienia
6100	23,250	14,2	158,36	3851	27,000	
5900	27,600	13,3	138,92	4247	44,000	
5700	30,250	12,5	122,71	4641	63,000	
5500	32,000	11,8	109,35	5025	84,000	
5300	33,000	11,2	98,52	5379	104,000	przerwanie

Granica sprężystości leży między 1800 a 2000 *kg* na cm^2.

Zwykła wytrzymałość $\mu = \frac{6100}{2,01} = 3034$ *kg* na cm^2.

Przedłużenie między znaczkami 33%.

Dla podobnego doświadczenia ze stalą bardzo miękką wykreśliliśmy linie ciągnienia na rys. 2.

Widzimy z rys. 1, jak wielką jest różnica między zwykłą linią ciągnienia a rzeczywistą. Podczas gdy mówimy zwykle, że wytrzymałość tego żelaza jest 3034 *kg* na cm^2 a przedłużenie 33%, to w rzeczywistości wytrzymałość dosięga 5379 *kg* na cm^2, a przedłużenie 104%. Ścieśnienie zaczęło się tu w punkcie *P*, dla którego przedłużenie wynosiło 22%. Ponieważ dotychczasowe przedłużenie było stosunkowe do długości pręta, więc nazwiemy je *przedłużeniem stosunkowem* (allongement proportionel). Otóż widzimy, że przedłużenie całkowite 33%, powstało z kombinacyi przedłużenia stosunkowego 22% i przedłużenia w ścieśnieniu 104%.

Jakiż wpływ mają powyższe wywody na obliczenie wymiarów?—Jeżeli obliczamy wymiary prętów, pracujących na rozciąganie, to obchodzi nas głównie wytrzymałość zwykła 3034 *kg* na cm^2, a nie wytrzymałość ścieśnienia, która jednak pozwoli nam później zrozumieć lepiej zjawisko złamania. Przeciwnie *przedłużenie* w ścieśnieniu ma już i tu bezpośrednie zastosowanie.

Zastanówmy się nad przerwaniem ciał przedziurawionych lub nadpękniętych. Przy łączeniu nitami pojedyńczych części zeskładów przekroje niebezpieczne są w szwach, gdzie z powodu otworów, a czasem i osłabienia spójności przy otworach wybijanych, wytrzymałość zmniejsza się tak dalece, że przekroje całkowite pracują zaledwie na 50 do 70% wytrzymałości.

Zauważmy pręt żelazny pracujący na ciągnienie, nadpęknięty w *D* (rys. 6). Przekrój *AB* dość odległy od *D*, pozostanie płaskim po odkształceniu, część więc pręta *AICD* przedłuży się o tyle, co i reszta, podczas gdy w *CD* z powodu pęknięcia nie działa siła podłużna. Siła rozciągająca tę część musi być zatem przeniesioną w płaszczyznę *CI* jako natężenie na ścinanie, przez co w tej płaszczyźnie i sąsiednich nastąpią przesunięcia drobin, tak, że przekroje dawniej proste *MN* i *PQ* przedstawiać będą pewne wygięcie. Tak samo odkształci się przekrój bardzo blisko punktu *C* i przybierze kształt *E'C'D'*. Taki sam przekrój zaś po prawej stronie *CD* odkształci się podobnie i przybierze kształt *E''C''D''*. Stąd wynika, że w *C* odstęp *C' C''* będzie znacznie większy, niż odstęp tych płaszczyzn w innem miejscu np. *E'E''*. W punkcie *C* więc najprędzej przedłużenie będzie tak wielkie, że ciało się przerwie, podczas gdy przedłużenia

a więc i natężenia włókien oddalonych od *C* będą jeszcze małe. Jeżeli materyał wykazuje wielkie przedłużenie w ścieśnieniu, to wydłuży się w *C' C''* bez przerwania, przeciwnie w materyałach, w których przedłużenie w ścieśnieniu jest małem, nastąpi przerwanie materyału w *C*, a potem i dalej. Widzimy więc jak wielki wpływ ma ciągliwość, której miarą jest przedłużenie w ścieśnieniu na wytrzymałość materyału pękniętego. Podobnie zachowuje się też materyał, w którym znajdują się otwory na nity.

Przedłużenie całkowite między znaczkami nie jest proporcyonalne do przedłużenia w ścieśnieniu i nie może więc służyć dla oceniania jakości materyału, jak wydłużenie w ścieśnieniu. *Deshayes* otrzymał np. dla stali z Terrenoire:

granicę sprężystości przy . . . . 1937, 2572, 3247, 3376 $\frac{kg}{cm^2}$ na

wytrzymałość zwykłą. . . . . . . 3545, 4877, 6615, 7032 „

przedłuż. między znaczkami $\frac{dl}{l}$ 31, 22, 11, 5%

„ w ścieśnieniu $\frac{dl'}{l'}$ . . . 200, 67, 22, 9%

stosunek $\frac{dl'}{l'} : \frac{dl}{l}$ . . . . 6,4, 3,0, 2,0, 1,8.

Z powyższego zestawienia widzimy też, że stal miękka o małej stosunkowo wytrzymałości jest bardzo ciągliwą, przeciwnie twarda o wielkiej wytrzymałości jest mało ciągliwą, i tu przedłużenie w ścieśnieniu wynosi tylko 9%.

2. *Zginanie.* Przy zginaniu występuje rozciąganie, ściskanie i ścinanie, jednak włókna skrajne, od których zaczyna się złamanie, pracują zawsze tylko na ściskanie lub na rozciąganie. W granicach sprężystości, t. j. dopóki przedłużenia są proporcyonalne do natężeń, dadzą się, jak wiadomo, obliczyć natężenia włókien skrajnych według wzoru

$$\tau = \frac{Me}{I} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1),$$

gdzie *M* oznacza moment sił zewnętrznych, *e* odstęp włókna skrajnego od osi obojętnej, a *I* moment bezwładności. Po przekroczeniu granicy sprężystości wzór ten staje się nieważnym, pomimo tego w braku innego zwykle używają go badacze przy doświadczeniach nad złamaniem, i dochodzą w ten sposób do dziwnych wyników, że spółczynnik wytrzymałości na rozciąganie, przy którem się ciało zginane łamie, jest o wiele większem od spółczynnika wytrzymałości na rozciąganie bezpośrednie. *Bauschinger* otrzymał mianowicie następne wyniki dla stali:

Zawartość węgla %	Wytrzymałość na rozciąganie μ_1	Wytrzymałość na zginanie μ_3	Stosunek $\frac{\mu_3}{\mu_1}$
	kg na cm^2	*kg* na cm^2	
0,14	4430	>7920	> 1,78
0,19	4785	>8600	> 1,79
0,46	5330	8340	1,56
0,55	5650	8825	1,58
0,66	6295	8600	1,36
0,80	7230	7645	1,06
0,96	8305	8480	1,02

Widzimy z powyższej tabliczki, że stosunek $\frac{\mu_3}{\mu_1}$ nie jest stały, że więc znając μ_1 nie możemy jeszcze obliczyć momentu, który sprawi złamanie prętu. Wiemy, że podobnie zachowuje się drzewo i żelazo lane i widzimy, że ważną rzeczą dla nauki i praktyki byłoby zbadanie, dlaczego μ_1 nie jest równe μ_3 i dlaczego stosunek ten jest zmienny, i w ogóle zbadanie zjawisk towarzyszących zginaniu prętów.

W tym celu *Considère* przeprowadził następne doświadczenie. Pręt o przekroju kwadratu, którego bok wynosił 39 *mm*, poddano najprzód badaniu na rozciąganie i otrzymano $\mu_1 = 4270$ *kg* na cm^2 a $\frac{dl}{l} = 20\%$. Potem odcięto kawałek długi 300 *mm* i na jednym boku pręta naznaczono odstępy 10 *mm* kreskami prostopadłemi do krawędzi, a potem zrobiono to samo na 3-ch innych bokach. Pręt podparto w dwóch punktach odległych o 203 *mm* i obciążono dźwignią machiny doświadczalnej. Obciążenie powiększano coraz bardziej, jednak nie złamano pręta, ponieważ, gdy strzałka wynosiła już 54 *mm*, musiano zaprzestać doświadczenia z powodu obawy wywrotu podpór. Ostatecznie moment przy którym nie złamał się pręt, wynosił 729,7 *kgm*, gdy według wzoru $M = \frac{\mu_1 h^3}{6}$, dla $h = 0{,}039\,m$, a $\mu_1 = 4270$ *kg* na cm^2 jest $M = 422{,}16$ *kgm*, a więc $\frac{\mu_3}{\mu_1} > 1{,}73$.

Przekrój kwadratowy zmienił się tam, gdzie moment był największy, w sposób, przedstawiony na rys. 7. Powierzchnia jego wynosiła 1491 mm^2, podczas gdy pierwotna powierzchnia wynosiła 1521 mm^2, kreski równoległe, wykreślone w odległości 10 *mm*, miały teraz odstęp na dole 13 *mm*, a więc przedłużyły się włókna o 30%. Na górze miały one odstęp 8,25 *mm*, a więc skróciły się tam włókna o 17,5%.

Na rozciąganie wynosiło największe przedłużenie tylko 20%, co odpowiadałoby przedłużeniu stosunkowemu około 13%, tu jednak przedłużenie było o wiele większe, bo 30% i nie okazało się nic podobnego do ścieśnienia.

Przekroje dawniej płaskie pozostały i teraz płaskiemi, można więc na tej podstawie wyznaczyć położenie płaszczyzny obojętnej, a mianowicie leży ona w wysokości $\frac{30}{30+17{,}5} = 0{,}63$ przekroju, co sprawdzono wprost, wyszukując punkty prostych odległe o 10 *mm*.

Ponieważ nie złamano tego prętu, więc zrobiono nowe doświadczenie z prętem stalowym o przekroju kwadratowym, którego bok wynosił 16,5 *mm*. Próba na ciągnienie wykazała granicę sprężystości przy . . . . . 3440 $\frac{kg}{cm^2}$ na

wytrzymałość na rozciąganie zwykłe μ . . . . 5780 „

„ „ „ w ścieśnieniu μ' . . 10750 „

przedłużenie mierzone między znaczkami $\frac{dl}{l}$ . . 12%

„ „ w ścieśnieniu $\frac{dl'}{l'}$ . . . . 100%.

Doświadczenie na zginanie robiono jak poprzednio, i gdy moment w środku wynosił $M' = 83{,}84$ *kgm* i przedłużenie zewnętrznych włókien w tym przekroju 39%, przerwano doświadczenie, gdyż obawiano się przewrotu podpór. Obliczmy teraz moment, który powinien by sprowadzić złamanie według zwykłego wzoru

$$M = \frac{\mu\, I}{e} = \frac{\mu h^2}{6} = \frac{57\,800\,00 \times 0{,}0165^3}{6} = 43{,}10 \; kgm.$$

Widzimy więc, że już nawet przy przydłużeniu 39%, które pręt znosi bez złamania, moment rzeczywisty jest większy od momentu obliczonego $\frac{83{,}84}{43{,}10} = 1{,}95$ razy. Aby złamać dany pręt p. *Considère* bił go młotem, włókna rozciągane pręta wydłużyły się jeszcze znacznie, bo aż do 78%, nim pręt się złamał i to w skutek niezręcznego uderzenia, gdyż inaczej byłoby przedłużenie pewnie dosięgło 100%, które otrzymaliśmy dla przedłużenia ścieśnienia.

Przekrój pierwotnie kwadratowy przybrał kształt, wykreślony na rys. 8. Powierzchnia przekroju wynosiła obecnie 290 mm^2, gdy pierwotnie wynosiła tylko 272 *mm*; a więc nietylko nie było ścieśnienia, lecz przeciwnie nawet pewne powiększenie przekroju.

Oś obojętna znajdowała się w chwili, gdy włókna przedłużyły się o 39% w 0,6 wysokości, w chwili złamania w 0,69 wysokości.

Podobne doświadczenia przeprowadził *Considère* z żelazem i otrzymał podobne wyniki; moment rzeczywisty przy złamaniu był 1,92 razy większy od obliczonego, a przedłużenie włókien skrajnych było znacznie większe, niż przy rozciąganiu.

Wyniki tych doświadczeń są bardzo ważne; widzimy mianowicie, że:

1) Moment obliczony według zwykłego wzoru jest mniejszy od momentu rzeczywistego, stosunek obu momentów jest większy dla materyału ciągliwego, niż dla kruche-

go. Przyczyny tego zjawiska podane są w następnych punktach.

2) Oś obojętna zbacza po przekroczeniu granicy sprężystości od osi ciężkości. Dowodem tego jest, że po za granicą sprężystości przedłużenie względne włókien rozciąganych jest większe od skrócenia względnego włókien ściskanych.

3) Przy złamaniu niema ścieśnienia, przekroje zostają płaskie, a powierzchnia ich prawie się nie zmienia.

4) Przedłużenie włókien skrajnych jest daleko większe niż przy rozciąganiu, i prawie równe przedłużeniu w ścieśnieniu, a że z przedłużeniem wzrastają i natężenia, więc wnosić należy, że przy *złamaniu wchodzi w rachubę nie wytrzymałość zwykła na rozciąganie, lecz wytrzymałość na ścieśnienie.*

Teraz możemy sobie wytłumaczyć działanie sił wewnętrznych w pręcie, pracującym na zginanie. Zbadajmy siły wewnętrzne, działające w pręcie stalowym, z którym zaprzestano doświadczenia w chwili, gdy moment wynosił 83,84 *kgm.* Przedłużenie włókien dolnych wynosiło wtedy 39%, natężenie odpowiedne temu przedłużeniu otrzymamy z odnośnego wykresu, przedstawiającego doświadczenie na rozciąganie,—jest ono równe 7820 *kg* na *cm*², co przedstawiliśmy tu (rys. 9) odcinkiem *rR.*— Dla innych włókien między *O* i *r* przedłużenia są proporcyonalne, a odnośne natężenia przedstawiliśmy wykreślnie i otrzymaliśmy w ten sposób linię *OMR.* Na podstawie znanych ciągnień możemy łatwo obliczyć moment ich ze względu na oś obojętną, wynosi on 53,05 *kgm.* Chodzi jeszcze o wyznaczenie momentu który sprawia ściskanie w górnej części przekroju. Ponieważ nie robiono z daną stalą doświadczeń na ściskanie, możemy odnośną linię *OL'C* wykreślić tylko w przybliżeniu, opierając się na tem, że przedłużenia i skrócenia do granicy sprężystości są proporcyonalne do natężeń, i że suma ciśnień musi się równać sumie natężeń. Wykreśliwszy tę linię, otrzymamy moment, jaki sprawiają natężenia na ciśnienie = 32,21 *kgm,* a zatem cały moment 85,26 *kgm,* gdy w rzeczywistości wynosił on 83,84 *kgm.* Widzimy, że różnica jest mała, co stwierdza prawdziwość powyższego rozkładu natężeń.

Autor robił dalsze doświadczenia dla wyznaczenia granicy sprężystości dla zginania. Wyniki jednego doświadczenia przedstawione są na rys. 3 *B.* Linia *OLT* przedstawia linię rzeczywistą ciągnienia, a ponieważ podziałka jest za mała, aby oznaczyć początkowe odkształcenia, więc podziałek tej linii przedstawiliśmy w większej podziałce na rys. 3 *A.* Linia *OHU* przedstawia linię zginania, wykreśloną w ten sposób, że przedłużenia skrajnego włókna przedstawiliśmy w tej samej podziałce a natężenia największe obliczano z wzoru $\tau = \frac{Me}{I}$. Dopóki pręt jest dokładnie sprężysty, obie linie wpadają jedna na drugą, później rozchodzą się. Z rysunku widzimy, że w skutek tego i granica sprężystości leży wyżej, w tym wypadku 1,37 razy, niż dla rozciągania.

Dalsze doświadczenia *Considèra* odnosiły się do żelaza lanego. Żelazo badane wykazało wytrzymałość zwykłą na rozciąganie 1130 *kg* na *cm*²; ponieważ nie mierzono zmniejszenia przekrojów, więc rzeczywistej wytrzymałości nie znamy. Zmniejszenie to nie było jednak wielkie, bo całkowite przedłużenie przy przerwaniu wynosiło 0,90%. Ciekawe wnioski możemy wyprowadzić z tego doświadczenia, przedstawionego na rys. 5, co do spółczynnika sprężystości. Widzimy najprzód, że żelazo lane jest zupełnie sprężyste tylko dla natężeń bardzo małych około 200 *kg* na *cm*², przy 300 *kg* na *cm*² przedłużenia stałe są już dość znaczne. Widzimy dalej, że linia odkształceń sprężystych *OE* nie jest prostą, że więc spółczynnik sprężystości nie jest niezmiennym jak dla żelaza kutego i stali, lecz zmniejsza się z wzrastającem natężeniem z 9 500 000 *kg* na *cm*² do 1 800 000 *kg* na *cm*² w pobliżu natężenia, sprawiającego przerwanie. Z rysunku widzimy następnie, że linia ciągnienia nie przedstawia nagłego złamania, jak dla żelaza kutego i stali, oznaczającego granicę sprężystości, której tu właściwie nie ma.

Jeżeli dla żelaza kutego i stali zwykły wzór $\tau = \frac{Me}{I}$ daje wyniki niezgodne z rzeczywistością po przekroczeniu granicy sprężystości, to tu, gdzie jej prawie nie ma, gdzie więc już mniejszym natężeniom odpowiadają nieproporcyonalne przedłużenia, gdzie wytrzymałość na ściskanie jest 6 razy większa, niż na rozciąganie, tu przesunie się oś obojętna już dla małych natężeń i wzór zwykły da błędne wyniki.

Considère robił więc doświadczenia z żelazem lanem z jeszcze większą ścisłością, mierzył dokładnie skrócenia górnych i przedłużenia dolnych włókien, a wyniki takiego doświadczenia przedstawia rys. 5 i poniższa tabliczka:

Moment zginania M	Natężenie włókien skrajnych wedle wzoru $\tau = \frac{Me}{I} = 0,74\ M$	Skrócenia		Przedłużenia		Odstęp osi obojętnej od włókna skrajnego $\frac{dl' + dl}{dl'}$
		całkowite $-dl'$	na metr bieżący	całkowite $+dl$	na metr bieżący	
kgm	*kg* na *cm*²	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	
0	0	0	0	0	0	0
2,50	185	0,14	0,32	0,13	0,30	0,484
5,00	370	0,30	0,70	0,28	0,65	0,482
7,50	555	0,44	1,02	0,49	1,14	0,527
17,50	1295	1,34	3,11	1,74	4,04	0,565
20,00	1480	1,56	3,63	2,15	5,00	0,579
23,75	1757	2,37	5,51	3,51	8,16	0,597
24,25	1794	2,43	5,65	3,60	8,37	0,597
0	0	1,16	2,70	1,96	4,56	0,628
20,00	1480	2,25	5,23	3,45	8,02	0,605
24,50	1813	2,50	5,81	3,90	9,06	0,608
26,00	1924	2,63	6,11	4,11	9,55	0,612
27,87	2063	3,02	7,00	4,80	11,20	0,614

Z rysunku i tabliczki widzimy, że po poddaniu pręta działaniu momenta 24,25 *kgm* zdjęto zupełnie ciężarki. Pomimo tego pozostało przedłużenie *OB*, a przy następnem obciążeniu zachowywało się żelazo prawie jak sprężyste aż do granicy poprzedniego natężenia, a ostatecznie wytrzymałość stała się nieco większą.

Z porównania linij ciągnienia i zginania widzimy, że natężenie przy zginaniu obliczone według wzoru $\tau = \frac{Me}{I}$ jest znacznie większe, niż przy rozciąganiu, i tak stosunek rzędnych w *U* i *T* wynosi $\frac{2063}{1130} = 1,82$. Wysunięcie osi obojętnej jest tu znaczne, bo wysokość jej wynosi dla złamania 0,614 wysokości przekroju, chociaż przedłużenie włókien wynosi tylko 1,12%; wytłumaczyć to zjawisko można większą wytrzymałością żelaza lanego na ściskanie, niż na rozciąganie.

Ciekawe są także doświadczenia *Considère'a* nad wpływem, jaki na wytrzymałość na zginanie ma przekrój pręta badanego. Badał on pręty o przekroju dwuteowym, teowym, kwadratowym i okrągłym z żelaza lanego i otrzymał stosunek momentu rzeczywistego do obliczonego, który sprawił złamanie dla przekrojów:

dwuteowego	*teowego*	*kwadratowego*	*okrągłego*
1,40	1,48	1,82	2,21.

Widzimy więc, że dla przekrojów, w których materyał jest więcej skupiony stosunek ten jest większy. Autor stwierdza tylko ten fakt, da on się jednak także rozumowo uzasadnić.

Linia ciągnienia wykreślona na rys. 3 jest wprawdzie krzywą, w przybliżeniu możemy przyjąć ją jednak jako linię łamaną *Oab* (rys. 10), jeżeli odcinki przedstawiają przedłużenia względne λ, a rzędne natężenia. Równanie tych dwu linij prostych będzie:

$$\left.\begin{array}{ll} \text{dla prostej } Oa & \nu = k\lambda \\ \text{„} \quad ab & \nu = k\left(\lambda_0 + \frac{1}{c}(\lambda - \lambda_0)\right) \end{array}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2),$$

jeżeli $Oa' = \lambda_0$, a k spółczynnik stały.

Niechaj będzie teraz *Oy* osią obojętną pręta zginanego, to może ten sam rysunek przedstawiać w tym wypadku

natężenia, bo przedłużenia względne są proporcyonalne do odległości v od osi obojętnej.

Możemy więc analogicznie do równań (2) napisać

$$\left.\begin{array}{ll} \text{dla } Oa & \nu = \varphi v \\ \text{,, } ab & \nu = \varphi\left(v_0 + \frac{1}{c}(v - v_0)\right) \end{array}\right\} \quad . \; . \; . \; (3).$$

Przytem φ jest natężeniem dla $v=1$, gdy $v<v_0$, $v_0=Oa'$ $aa_1 = \nu_0 = \varphi v_0$, a więc

$$\text{dla } ab \quad \nu = \varphi v_0 \left(1 - \frac{1}{c}\right) + \frac{\varphi}{c} v.$$

Ponieważ dla stali $c = 5000$, więc $\frac{1}{c}$ jest w stosunku do jedności tak małem, że możemy ten wyraz opuścić, a zatem

$$\nu = \varphi v_0 + \frac{\varphi}{c}\,\nu = v_0 + \frac{\varphi}{c}\,v \quad . \; . \; . \; . \; . \; (4)$$

Dla ściskania otrzymamy podobne równania, tylko odkształcenie jest po przekroczeniu granicy sprężystości mniejszem, niż dla rozciągania, dlatego przyjmiemy zamiast c dla ściskania $c_1 < c$.

Gdy na belkę działają tylko ciężary prostopadłe do osi, to musi suma natężeń na ściskanie i na rozciąganie być równą zeru. Gdy więc nazwiemy dA powierzchnią paska równoległego do osi obojętnej o wysokości dv, to

$$\int_0^{v_0} v\,dA + \nu_0 \int_{v_0}^{e'} dA + \frac{\varphi}{c}\int_{v_0}^{e'} v\,dA -$$

$$- \int_0^{v_0} v\,dA - \nu' \int_{v'_0}^{e''} dA - \frac{\varphi}{c_1}\int_{v'_0}^{e''} v\,dA = 0.$$

Aż do granicy sprężystości są linie dla rozciągania i ściskania przystające, więc $v_0=v'_0$, $\nu_0=\nu'_0$. Z powodu stromości prostej Oa jest też v_0 bardzo małe, tak, że możemy w przybliżeniu przyjąć $v_0=v'_0=0$, otrzymamy więc

$$\nu_0(A_1 - A_2) + \varphi\left(\frac{S_1}{c} - \frac{S_2}{c_1}\right) = 0 \quad . \; . \; . \; . \; (5),$$

gdy $A_1 = \int_{v_0}^{e'} dA = \int_0^{e'} dA$ jest powierzchnią rozciąganą przekroju,

$A_2 = \int_{v'_0}^{e''} dA = \int_0^{e''} dA$ jest powierzchnią ściskaną przekroju,

$S_1 = \int_{v_0}^{e'} v\,dA = \int_0^{e'} v\,dA$ jest momentem statycznym powierzchni rozciąganej przekroju,

$S_2 = \int_{v'_0}^{e''} v\,dA = \int_0^{e''} v\,dA$ jest momentem statycznym powierzchni ściskanej przekroju.

Gdy zamiast φ wstawimy w równ. (5) wartość, to otrzymamy

$$\nu_0(A_1 - A_2) + \frac{\nu - \nu_0}{v}\left(S_1 - \frac{c}{c_1}S_2\right) = 0 \quad . \; . \; (6).$$

Gdy nazwiemy największe natężenie na rozciąganie warstwy skrajnej σ, to

$$\nu_0(A_1 - A_2) + \frac{\sigma - \nu_0}{e'}\left(S_1 - \frac{c}{c_1}S_2\right) = 0 \quad . \; . \; (7).$$

Dla stali miękkiej możemy na podstawie doświadczeń *Considère'a* przyjąć $\nu_0 = 3000$ *kg* na *cm*², $\frac{c}{c_1} = 3$ . . (8).

Jeżeli przekrój pręta jest znany, to możemy wyrazić A_1, A_2, S_1 i S_2 jako funkcye oddalenia osi obojętnej od osi ciężkości i wyznaczyć je z równ. (7).

Teraz przechodzimy do drugiego warunku równowagi, że suma momentów sił zewnętrznych i wewnętrznych musi być równą zeru. Stąd otrzymamy

$$M = \varphi \int_{v'_0}^{v} v^2\,dA + \nu_0 \int_{v_0}^{e'} v\,dA + \frac{\varphi}{c}\int_{v_0}^{e'} v^2\,dA +$$

$$+ \nu_0 \int_{v'_0}^{e''} v\,dA + \frac{\varphi}{c_1}\int_{v'_0}^{e''} v^2\,dA.$$

Wyraz $\int_{v'_0}^{v_0} v^2\,dA$ jest momentem bezwładności powierzchni przekroju między v'_0 i v_0; ponieważ jednak $v'_0=v_0=0$, więc i ten wyraz $= 0$ i możemy go opuścić. Otrzymujemy więc:

$$M = \nu_0(S_1 + S_2) + \varphi\left(\frac{I_1}{c} + \frac{I_2}{c_1}\right) \quad . \; . \; . \; (9)$$

gdy I_1 i I_2 oznaczają momenty bezwładności powierzchni rozciąganej i ściskanej przekroju. Ze względu na równ. (4) możemy w końcu napisać

$$M = \nu_0(S_1 + S_2) + \frac{\sigma - \nu_0}{e'}\left(I_1 + \frac{c}{c_1}I_2\right) \quad . \; . \; (10).$$

Aby okazać zastosowanie tych wzorów, obliczmy najprzód zboczenie d osi obojętnej z równ. (7) dla pręta stalowego, którego przekrój jest kwadratem o boku 16,5 *cm*, a to w tej chwili, gdy moment sił zewnętrznych wynosi 83,84 *kgm*. Natężenie rozciąganego włókna skrajnego wyznaczył *Considère* doświadczalnie (mierząc przedłużenie) $\sigma = 7800$ *kg* na *cm*².

Dla *przekroju kwadratowego* jest w ogólności

$$A_1 = b\left(\frac{h}{2} + d\right), \quad A_2 = b\left(\frac{h}{2} - d\right), \quad \text{więc } A_1 - A_2 = 2bd;$$

$$\text{dalej } S_1 = \frac{b}{2}\left(\frac{h}{2} + d\right)^2 = \frac{b}{2}\left(\frac{h^2}{4} + hd + d^2\right),$$

$$S_2 = \frac{b}{2}\left(\frac{h}{2} - d\right)^2, \text{ więc } S_1 - 3S_2 = \frac{b}{2}\left(-\frac{h^2}{2} + 4hd - 2d^2\right).$$

Wstawiwszy to w równ. (7), otrzymamy

$$2\nu_0 b d = \frac{\sigma - \nu_0}{\frac{h}{2} + d} \cdot \frac{b}{2}\left(\frac{h^2}{2} - 4hd + 2d^2\right), \text{ albo}$$

$$2\nu_0 d = \frac{\sigma - \nu_0}{h + 2d}\left(\frac{h^2}{2} - 4hd + 2d^2\right). \; . \; . \; . \; (11),$$

$$\text{a stąd } d = -\frac{h(2\sigma - \nu_0)}{2(3\nu_0 - \sigma)} \pm \sqrt{\left(\frac{h(2\sigma - \nu_0)}{2(3\nu_0 - \sigma)}\right)^2 + \frac{\sigma - \nu_0}{3\nu_0 - \sigma}\,\frac{h^2}{4}} \quad (12).$$

Jeżeli teraz wstawimy wartość $\sigma=7800$, $\nu_0=3000$ *kg* na *cm*², to otrzymamy $d = 1{,}56$ *cm* $= 16$ *mm*, więc

$$\frac{h}{2} + d = 8{,}25 + 1{,}6 = 9{,}85 \; cm$$

$$\frac{h}{2} - d = 8{,}25 - 1{,}6 = 6{,}65 \; cm, \text{ co zgadza się}$$

dostatecznie [1]) z doświadczeniem (rys. 11).

Obliczmy teraz według wzoru (10) moment M. Położenie osi obojętnej xx jest teraz znane (rys. 10), otrzymamy więc

$I_1 = {}^1/_3\, 16{,}5 \times 10^3 = 5500$, $\quad I_2 = {}^1/_3\, 16{,}5 \times 6{,}5^3 = 1510{,}3$

$S_1 = {}^1/_2\, 10\,(16{,}5 \,.\, 10) = 825$, $\quad S_2 = {}^1/_2\, 6{,}5\,(16{,}5 \,.\, 6{,}5) - 348{,}5$,

$$\text{więc } M = 3000\,(825 + 348{,}5) + \frac{7800 - 3000}{10}\,(5500 + 3 \times 1510{,}3)$$

$$M = 8\,335\,300 \; kgm = 83{,}35 \; kgm.$$

Z doświadczenia otrzymał *Considère* moment $M=83{,}84$ *kgm*, a więc różnica wynosi zaledwie 0,5 *kgm*.

Teraz zrozumiemy, dlaczego stosunek rzeczywistego momentu do obliczonego według wzoru (1) jest korzystniejszy dla przekrojów skupionych (koło, kwadrat), o małym

[1]) Przy zginaniu zwiększyła się nieco wysokość i odstępy te wynoszą w rzeczywistości 10,02 i 6,73.

stosunkowo momencie bezwładności, niż dla przekrojów wysmukłych (dwuteowego i teowego) o większym momencie bezwładności. Licząc bowiem według wzoru (1) $\tau I = Me$, liczymy tylko według momentu bezwładności, gdy do prawdziwego wzoru (10) oprócz momentu bezwładności wchodzi także moment statyczny. Im większy jest moment bezwładności w stosunku do momentu statycznego, tem większy błąd popełniamy, licząc według wzoru (1) zamiast (10), dlatego przy przekrojach wysmukłych stosunek $\frac{\mu_3}{\mu_1}$ jest niekorzystniejszy.

Zaznaczyć tu musimy, że wzory nasze ważne są w ogóle wtedy, gdy zrobione przypuszczenia co do linii ciągnienia i sposobu obciążenia belki się wypełniają. Linia ciągnienia zbliża się bowiem, jak wiemy, do dwóch prostych dla żelaza kutego i stali,—dla żelaza lanego zaś jest linią ciągle krzywą (rys. 5), trzeba by więc równanie (3) w inny sposób ustawić [1]). Wzory te nie dadzą się także zastosować wtedy, gdy pręt pracował wiele razy powyżej granicy sprężystości. Obliczenie natężeń w tym wypadku jest o wiele trudniejszem [2]). A więc wzory te ważne są *dla żelaza kutego i stali* przy *jednorazowem przekroczeniu granicy sprężystości* dla dowolnego zresztą natężenia aż do złamania. W praktyce zastosować je należy przy doświadczeniach na złamanie i przy złamaniu prętów zginanych w skutek jednorazowego zbytniego obciążenia.

Aby według wzorów naszych obliczać natężenia prętów, potrzebaby jeszcze wyznaczyć spółczynnik ν_0, σ i $\frac{c}{c_1}$ za pomocą doświadczeń dla rozmaitych rodzajów żelaza i stali. Mogą to jednak wykonać tylko doświadczalnie mechaniczno-technologiczne, urządzone dla takich doświadczeń. *Considère* zastanawia się w następnym rozdziale nad doświadczeniami *Wöhler'a* i *Spangenberga*. Uznając w ogóle doniosłość tych doświadczeń i praw, które z nich wysnuto, wskazuje autor na niektóre niedokładności. *Wöhler* robił mianowicie doświadczenia przeważnie z osiami parowozów, w których materyał nie jest jednolitym, a także porównywał wyniki, otrzymane z prób z rozmaitemi osiami, nie podając przytem wszystkich cech wytrzymałości materyału. Autor sądzi dalej, że trwanie największych natężeń $^1/_{12}$ sekundy było za małe, a nadto co do sposobu doświadczeń zaznacza, że doświadczenia na rozciąganie były bardzo nieliczne w stosunku do doświadczeń na zginanie, z których właściwie *Wöhler* wyprowadza swe prawa. Natężenie obliczał przytem *Wöhler* z wzoru (1), a więc mylnie. Widzieliśmy, że różnice między natężeniami, otrzymanemi z mylnego wzoru (1) a natężeniami rzeczywistemi są bardzo znaczne. Jeśli więc prawdziwemi są prawa uzyskane z doświadczeń *Wöhler'a w ogólności*, to nie można tego powiedzieć o uzyskanych wartościach dla wytrzymałości ustawicznej. *Spangenberg* robił więcej doświadczeń na rozciąganie, lecz niestety przeważnie kończyły się one przerwaniem, tak, że wytrzymałości ustawicznej nie wyznaczono. W ogóle okazuje się potrzeba dalszych doświadczeń w tym kierunku, pomimo tego jednak już na podstawie dotychczasowych doświadczeń należy w praktyce zastosowywać prawa *Wöhler'a*.

Pomijamy tu już dalsze badania *Considèr'a* nad wpływem kucia, hartowania i składu chemicznego żelaza i stali na wytrzymałość, gdyż i tak przekroczyliśmy już ramy sprawozdania. *M. T.*

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Pamiętnik Fizyograficzny. Tom VI. Dział I. Meteorologia i hydrografia. II. Geologia z chemią. III. Botanika i zoologia. IV. Antropologia. Warszawa 1886.

Zadanie fizyografii określa sam wyraz— opis natury, czyli cech naturalnych kraju, a więc jego klimatu, gleby, bogactw mineralnych, flory i fauny, zabytków archeologicznych i. t. p. Zadanie to olbrzymie wyda się nam większem jeszcze, jeżeli zważymy, z jakiemi trudnościami Redacya Pamiętnika corocznie walczyć musi. Jako ilustracyę tej pracy mozolnej pozwolimy tu sobie przytoczyć część odezwy Redakcyi [3]).

„Kiedy postanowienie wydania Pamiętnika zostało ostatecznie powzięte, zamiar ten, jak każdy zamiar, obok wytrwałych obrońców, znajdował i przeciwników. Głównym punktem opozycyi, domyśleć się łatwo, obok materyalnych trudności, była wątpliwość, czy znajdzie się w kraju dość ludzi, mogących pracą swoją zapełnić każdorocznie obszerny tom publikacyi poważnej, przeznaczonej wyłącznie dla samodzielnych, ściśle naukowych rozpraw nad rzeczami krajowemi. Obawa taka zupełnie była uzasadniona w obec znanych, niestety faktów małego zamiłowania w badaniach, małego, żadnego prawie rozpowszechnienia nauk przyrodniczych w kraju, braku instytucyj do badania przeznaczonych, braku wreszcie jakiegokolwiek poparcia z zewnątrz“.

„Pomimo napotkanych trudności każdy następny tom przekonywał coraz wyraźniej, że pessymiści byli w błędzie, ponieważ treści nietylko że nie brakło, ale przeciwnie z każdym rokiem bogatszą się stawała, materyał bieżący nie dość powiedzieć wystarcza, o wiele przenosi zakreśloną początkowo objętość jednego tomu. Do zwiększonego zajęcia się badaniem kraju bezwątpienia przyczyniło się w pewnej mierze i samo istnienie Pamiętnika. Bo po pierwsze każdy badacz chętniej przystępuje do pracy mając sposobność ogłoszenia ich, a powtóre, wydawnictwo gromadzi około siebie garstkę ludzi tą samą myślą przejętych, którzy za wspólną poradą i nowe działy badania i środki przeprowadzenia ich łatwiej obmyśleć mogą, aniżeli gdyby pracowali samoistnie.—Jakie znaczenie ma ten wzgląd drugi, widać najlepiej z historyi najnowszych usiłowań fizyograficznych w naszym kraju. Stacye mateorologiczne, założone skutkiem starań Tow. popierania przemysłu i handlu, ale z inicyatywy i ze spółdziałem komit. redak. Pam. Fizyograficznego, przyjęły ustaloną i jednostajną organizacyę, działają według wspólnego planu i składają do jednych rąk swoje sprawozdania szczegółowe. Liczba tych stacyj wynosi w tej chwili około trzydziestu, a jest nadzieja, że na tej wysokości nie zatrzyma się jeszcze. Oprócz znaczenia specyalnego, mają one inny jeszcze charakter: są ogniskami badania naukowego i okolicy swojej dają przykład, próbkę tego rodzaju działalności, tak mało dotychczas znanej w naszym kraju. A kto wie, może ten przykład znajdzie z czasem naśladowców, może pod jego wpływem utworzą się centry innego rodzaju badań fizyograficznych.

„W krótkiem streszczeniu na sronę dorobków Pam. Fizyograficznego za sześć lat ubiegłych zapisać można: 1) 170 blisko monografij i rozpraw, wydrukowanych na 3200 stronicach i objaśnionych stukilkudziesięcioma rysunkami; 2) szczęśliwie i w porę podjętą inicyatywę założenia stacyj meteorologicznych; 3) wprowadzenie zapisywania pojawów w świecie roślinnym i zwierzęcym; 4) skierowanie młodszej generacyi botaników ku badaniu flory krajowej. Są to dopiero niektóre działy fizyografii, ale pamiętajmy, że jeżeli gdziekolwiek na świecie trudno było Kraków zbudować, to u nas sto i tysiąc razy trudniej“.

W przeszłym roku złożyliśmy czytelnikom naszym sprawozdanie z zawartości V-go tomu Pamiętnika. Dziś przystępujemy z kolei do t. VI-go, zastrzegając sobie, jak i poprzednio zwrócenie uwagi przedewszystkiem na dział geologiczny.

Szereg prac pierwszego działu Pam. rozpoczynają *spostrzeżenia stacyi meteorologicznej w Płońsku za r. 1885 d-ra Jędrzejewicza* i tegoż autora „*Współrzędne obserwatoryum w Płońsku*“. Z kolei następują „*spostrzeżenia meteorologiczne w Lublinie za r. 1885*“ i „*wykaz spostrzeżeń fenologicznych*“. Te ostatnie zjawiają się w łamach Pamiętnika po raz pierwszy, jako owoc zabiegów Redakcyi Wszechświata, która w roku przeszłym rozesłała prenumeratorom swoim kilka tysięcy szematów do zapełnienia. Niestety, z pokaźnej tej cyfry otrzymała z powrotem tylko 12, które stosownie ugrupowane podał p. *Walecki* w artykule powyższym. P. *H. Cybulski* komunikuje w artykule następnym „*średnie wypadki spostrzeżeń fitofenologicznych, poczynionych w ogro-*

[1]) Tu należałoby ustawić równanie paraboli.

[2]) *Considère* wspomina o tem pobieżnie, *Wehage* (Civilingenieur 1880) zajmował się tym przedmiotem obszerniej.

[3]) Wrzechświat N. 52. R. 1886. Str. 818.

dzie Botanicznym w Warszawie od r. 1865 — 1885. Do najciekawszych rozpraw bieżącego tomu Pamiętnika należy p. *A. Pietkiewicza* p. t. *„Poszukiwanie zmiany pogody w Warszawie na zasadzie rachunku prawdopodobieństwa“.*

Dział geologii z chemią reprezentowany jest bardzo bogato. Rozpoczynają go dwa referaty ks. *Au. Giedroycia*, dotyczące budowy geologicznej okolic, prawie zupełnie dotychczas nie badanych, a pod wieloma względami ciekawych, mianowicie gub. grodzieńskiej, kowieńskiej i augustowskiej, oraz przyległych im pow. Królestwa i Litwy.

Na mapie *Pusch'a* w obrębie powyższym oznaczone są gdzieniegdzie utwory kredowe na ogólnem tle utworów napływowych nowszych. Pobieżne obserwacye *Berendta* i *Grewinga* nie wiele posunęły naprzód okolic tych znajomość.— Autor prowadził poszukiwania początkowo w r. 1877 i 78 z polecenia i na koszt petersburskiego Towarzystwa mineralogicznego, następnie wysłany został przez komitet geologiczny na Żmujdź w celu ułożenia mapy geologicznej w granicach piątego arkusza mapy sztabowej (10 wiorst w calu). Badania autora potwierdziły spostrzeżenia *Pusch'a* co do obecności utworu kredowego w gub. grodzieńskiej. Autor przypisuje mu jednak rozwój daleko znaczniejszy, przypuszcza bowiem, że stanowi on podścielisko jednolite wszystkich warstw nowszych. Utwór kredowy składa się tu z margli, przechodzących w górnych warstwach w opokę lub glinę plastyczną, w dolnych zaś poziomach w kredę piszącą. Niezaprzeczoną zasługę autora stanowi wykrycie w gub. grodzieńskiej utworów trzeciorzędowych. Przedstawicielami ich są piaski zielone glaukonitowe i kwarcowe, bezpośrednio spoczywające na warstwach kredowych, oraz w kilku punktach piaski lignitowe, stanowiące, jak wiadomo, piętro górne samlandzkiej form. trzeciorzędowej. Podobieństwo petrograficzne tych utworów do piasków glaukonitowych samlandzkich, skłania autora do zaliczenia ich do oligocenu. Utwory trzeciorzędowe pokrywają kredę w niewielu tylko punktach, stanowiąc jakby wysepki wśród przeważających wszędzie warstw diluwialnych. Grubość utworów trzeciorzędowych w ogóle nieznaczna, zmniejsza się stopniowo ku wschodowi. Co do zawartości w tych warstwach kopalin pożytecznych, mianowicie lignitu i bursztynu, poszukiwania dały rezultat ujemny.

Utwory diluwialne zajmują przeważną część zbadanego obszaru. Górne piętro składa się w części z niewypłukanych iłów lodowcowych i żwiru, oraz z utworów napływowych jeziornych i rzecznych, z któremi łączą się napływy najnowszego pochodzenia. W dolnem diluwium, oddzielonem zwykle od górnego warstwą czystego żwiru i piasku, odróżnia autor 2 typy: utwory warstwowe—piaski, iły i gliny łupkowe z warstwami lignitu, oraz utwory niewarstwowane, niewypłukane wcale, lub tylko częściowo iły lodowcowe, na których leżą twarde martwice wapienno-marglowe ze szczątkami mięczaków lądowych.

Bardzo ciekawe szczegóły znajdujemy w tej pracy o ostrołęckich warstwach bursztynonośnych. Przypuszczalny ich wiek trzeciorzędowy zbija autor w sposób zupełnie przekonywający, zaliczając je natomiast do alluwium. Piaski bursztynonośne w okolicach Myszyńca, Ostrołęki i nad brzegami Narwi leżą powyżej glin diluwialnych, wypełniając obszerną dolinę pomiędzy wzgórzami gliniastemi i żwiru lodowcowego. Piasek bursztynonośny bywa zwykle w górze żółty, ku dołowi zaś siwawy. Bursztyn leży w nim na rozmaitych głębokościach: na wierzchu, w korytach rzek, pod torfem, na dnie bagien, najczęściej w warstwach koloru czarnego, stanowiących dobrą wskazówkę dla poszukiwacza. Co do pochodzenia tych piasków, przypuszcza autor, że zostały one naniesione ze wzgórz diluwialnych sąsiednich, zawierających bursztyn. Produkcya tego minerału słabnie u nas z każdym rokiem: dosięgając niegdyś wysokiej cyfry, dziś spadła do 2000 rub. rocznie zaledwie, gdy przeciwnie w sąsiedniej Samlandyi, przemysł ten rozwija się znakomicie (w r. 1876 wydobyto bursztynu za 784 000 marek).

Utwory kredowe, tak rozpowszechnione w gub. grodzieńskiej, zanikają stopniowo ku północy, mianowicie w Kowieńskiem i Augustowskiem. Autor znalazł je po raz ostatni w Giełgudyszkach i Kajmele w pow. władysławowskim. Są to prawdopodobnie punkty graniczne rozpowszechnienia kredy ku północo-zachodowi, ponieważ i w otworze świdrowym w Purmallen koło Kłajpedy skonstatowano brak kredy, zielone piaski oligoceniczne leżą tam wprost na glinie jurajskiej.

Powierzchnię gruntu w gub. kowieńskiej i augustowskiej pokrywają typowo rozwinięte utwory diluwialne, nadające okolicy właściwy charakter. Pod względem tektonicznym rozróżnia tu autor 3 typy: licząc od północy 1) równinę gliniastą, 2) pasmo jezior i 3) pasmo żwirów i piasków.

Bazalt wołyński znany jest w literaturze naukowej od dość dawna dzięki pracom *Tyszeckiego, Blumla, Karpińskiego* i *G. Ossowskiego.* W bieżącym tomie Pamiętnika spotykamy nową, rzec można, wyczerpującą monografię tej skały pióra p. *St. Pfaffius'a* p. t. *„Opis t. z. anamezytu wołyńskiego“.* Skała ta występuje w okolicy Berestowca i Złaźni, w odległości 30 wiorst na północ od m. Równego. Widoczne tam są niewielkich rozmiarów obnażenia naturalne oraz kamieniołomy. Granice występowania anamezytu określają: od zachodu brzeg Horynia, od południa rzeczka Kropiwnica a od północo-wschodu linia prosta, przeprowadzona od Berestowca do Złaźni. Kolor skały jest ciemno-bronzowy, w przełamie czarny, wpadający w granatowy. Zwykle podzieloną jest na wielokątne pionowe słupy lub płyty, a w przecinających je szparach znajduje się chalcedon. Złożenie anamezytu jest drobnoziarniste, jednostajne, tak że gołem okiem niepodobna rozróżnić oddzielnych minerałów w skład skały wchodzących. Wiek anamezytu określa położenie jego pod warstwami kredowemi, co świadczy, że jest on od tych ostatnich starszy. Rzecz dziwna, że na okoliczność tak ważną, dawniejsi badacze nie zwrócili winnej uwagi, nadając skale nazwę bazaltu, przysługującej, jak wiadomo, skałom wybuchowym nowszym, potrzeciorzędowym. — Za najodpowiedniejszą dla zajmującej nas skały nazwę uważa autor termin *porfiryt augitowy,* którego części składowe stanowi plagioklas, augit i szkło, jakkolwiek zaprzeczyć się nie da, że zewnętrzne cechy, jako to: podział na słupy, wietrzenie i przeobrażanie się w glinę, oraz wydzielanie bezpostaciowej krzemionki, zbliża niezmiernie tę skałę do rodziny bazaltów. Badania mikroskopowe skały wykazały obecność labradoru, augitu, magnetytu, żelaziaka tytanowego i apatytu, oraz stwierdziły brak oliwinu wbrew zdaniu *Karpińskiego.* Najciekawszem jednak zjawiskiem, jakie w skale opisywanej zauważono, jest żelazo metaliczne, które zresztą już *Karpińskiemu* dostrzedz się udało. Jakkolwiek nieznaczną jest tu ilość jego (0,04%), fakt to wszakże nadzwyczaj ciekawy, gdyż stoi w sprzeczności z rozpowszechnionem mniemaniem, jakoby na powierzchni ziemi żelaza metalicznego w stanie rodzimym nie było.—Analizy chemiczne całej skały oraz oddzielnych minerałów w skład jej wchodzących kończą tę monografię, do której dołączone zostały trzy tablice starannie wykończonych rysunków.

Ważny przyczynek do znajomości formacyi kredowej lubelskiej stanowi praca d-ra *J. Siemiradzkiego* p. t. *„Fauna kredy lubelskiej“.* Kolekcya, zebrana przez autora w okolicach Nałęczowa i Łęcznej z t. z. siwaku, t. j. z wapienia glaukonitowego, stanowiącego podkład opoki i najniższych warstw tej ostatniej, składa się z 49 gatunków skamieniałości, z których 37 jest nowych dla lubelskiej kredy i cechują w opoce piętro cenomanenskie, w siwaku zaś piętro alkieńskie. Zauważyć się daje wielka analogia pomiędzy kredą lubelską i francuską, z pomiędzy bowiem 38 gatunków kolekcyi, 21 jest wspólnych z kredą francuską, 11 znanych z warstw kredowych zachodniej Europy, 2 z kredy wschodniej Rossyi i 4 wreszcie gatunki wyłącznie naszym i galicyjskim utworom kredowym właściwe. Artystycznie odrobione rysunki kilkudziesięciu rzadszych okazów, podnoszą wielce wartość tej pracy.

Jakkolwiek kraj nasz obficie w bogactwa kopalne jest uposażony, dowodem czego poważny nasz przemysł górniczy, rzadko jednak bardzo spotykać się nam zdarza z komunikatem, traktującym naukowo nasze płody mineralne. Ani różnorodne nasze rudy żelazne, cynkowe, ołowiane i miedziane, ani węgle rodzime, nie znalazły dotychczas badaczów, któryby je ściśle naukowo traktować zechcieli. Z przyjemnością przeto spotykamy w Pamiętniku pierwszy przyczynek w tym rodzaju, poświęcony rozbiorom chemicznym rud miedzianych i cynkowych, dokonanym przez pp. *St. Pfaffius'a. Teplitz'a* i *Flaum'a.* Okazy wzięte zostały ze zbiorów *Pusch'a,*

będących w posiadaniu uniwersytetu warszawskiego, mianowicie szpat cynkowy z Lgoty pod Olkuszem, galman biały z kopalni Kacper w Wojkowicach komarnych, galman z blendą cynkową z pod Ząbkowic, wreszcie szpat cynkowy z blendą z pod Siewierza. Próby rud miedzianych stanowią malachit i azuryt z Miedzianej góry pod Kielcami.

Gorąco przyklaskując szczęśliwej myśli, pozwolimy sobie wyrazić życzenie, aby autorowie postępując dalej na tej drodze, dali nam podobnie starannie wykonane analizy i innych produktów mineralnych, stanowiących przedmiot eksploatacyi górniczej.

W bogatym dziale botaniki spotykamy na czele znakomitą pracę d-ra *Chałubińskiego*, traktującą w dalszym ciągu mchy tatrzańskie. Do monografii tej dołączoną jest pięknie wykonana mapa Tatr.

Następną pracę botaniczną stanowi *„Opis florystyczny półwyspu Birsztańskiego"* przez p. *K. Łapczyńskiego*, oraz tegoż autora *„zestawienie porównawcze flory naszej nadbajkalskiej"*. Prof. *Rostafiński* podaje *„krytyczne zestawienie paprotników polskich"*, p. *B. Eichler „spis porostów okolic Międzyrzeca"*, oraz *„opis budowy pęcherzyków pływaczy krajowych"*.

Dział antropologii rozpoczyna referat p. *G. Ossowskiego* p. t. *Jaskinia Wierzchowska górna"*, dalej p. *Dowgird* komunikuje *„opis starożytnych cmentarzysk na Żmudzi"*, p. *J. Zawisza „opis i rysunki siekierek bronzowych z Czukina*, p. *Szumowski* podaje ciekawe wiadomości o grotach inkrustowanych z napisami runicznemi, wreszcie p. *J. Karłowicz* referuje *„o imionach własnych polskich miejsc i ludzi od zatrudnień"*.

Ogółem tom VI Pamiętnika obejmuje 522 stronic druku w formacie tomów poprzednich, zawiera 23 prace, objaśnione rysunkami na 15 tablicach litograficznych.

Nie potrzebujemy dodawać, że gorąco polecamy technikom naszym piękne i zajmujące to wydawnictwo.

B. J.

NOWE KSIĄŻKI.

Francuskie, za maj i czerwiec 1887 r.

Degrand (E.) et J. *Résal*. — Ponts en maçonnerie. Tome I. Stabilité des voûtes. Avec 265 fig. Gr. in-8. *Baudry*. 20 fr.
Fait partie de l'*Encyclopédie des travaux publics*.

Derousseau (J.). — Algèbre pure et appliquée aux sciences commerciales. Gr. in-8. (Liège.) *Gauthier-Villars*. 4 fr.

Dubosque (J.). — Études théoriques et pratiques sur les murs de soutènement et les ponts et viaducs en maçonnerie. 4e édition, revue, corrigée et augmentée. Avec 12 planches et 100 figures. Gr. in-8. *Baudry*. 10 fr.

Duverger (Veron).—Le Régime des chemins de fer français devant le Parlement, 1871—1887. In-8. *Guillaumin*. 7 fr.

Favier (A.). — Essai de statique agricole. L'Azote et le phosphore. In-8. *Michelet*. 1 fr. 25.
Extrait de la *Revue scientifique*.

Ferrière (Émile).—La Matière et l'énergie. In-12. *Alcan*. 4 fr. 50.

Genevoix (F.).—Les Matières premières. In-18. *Alcan*. 60 cent.
Forme le tome 96 de la *Bibliothèque utile*.

Gossin (H.).—La Photographie, son histoire, ses procédés, ses applications. Avec 29 figures dans le texte. In-18. *Alcan*. 60 cent.
Forme le tome 95 de la *Bibliothèque utile*.

Leygue (M. L.). — Tables des moments d'inertie et des moments de résistance des poutrelles laminées, fers plats, cornières et poutres composées en usage dans les constructions metalliques. Gr. in-8. *Dunod*. 12 fr.

Nivoit (E.) —Géologie appliquée à l'art de l'ingénieur. Tome I. Phénomènes géologiques. Minéraux. Roches fossiles. Avec 197 fig. Gr. in-8. *Baudry*. 20 fr.
Fait partie de l'*Encyclopédie des travaux publics*.

Palustre (L.).—Monographie de l'église Saint-Clément de Tours, précédee d'une notice historique par L. *Lhuillier*. Avec 15 planches. In-4. (Tours.) E. *Lechevalier*. 15 fr.

Parmentier.— Guide élémentaire pour les premières recherches d'analyse qualitative des matières minérales. In-12. *Dunod*. 2 fr. 50.

Révérend (A.). — Annuaire de l'Électricité. Année 1887. In-8. *Tignol*. Cart. 10 fr.

Sergent (E.). — Résistance des bois à la flexion et à la compression, à l'usage des ingénieurs, architectes, constructeurs. In-4. *Michelet*. 3 fr.

Sorel (E.). — Fabrication de l'acide sulfureux et des engrais chimiques. 1er fasc. Acide sulfurique. Avec 6 gravures et un atlas gr. in-folio de 22 pl. *Dunod*. 25 fr.

Tholin (G.) et P. *Benouville*. — Un château gascon au moyen âge. Étude archéologique sur le château de Madaillan (Lot-et-Garonne). Avec 6 planches. Gr. in-8. A. *Picard*. 3 fr.

Tissandier (G.).— Histoire des ballons et des aéronautes célèbres. Tome I. (1783—1800). Avec 58 photogravures et 14 planches coloriées. Gr in-8. *Launette*. 50 fr. L'ouvrage sera publié en 2 volumes.

Vogel (le prof. Dr. H. W.).—La Photographie des objets colorés avec leurs valeurs réelles. Manuel des procédés isochromatiques et ortochromatiques. Traduit de l'allemand par Henry *Gauthier-Villars*. Avec 2 phototypies et 15 gravures. In-8. *Gauthier-Villars*. 6 fr.

Niemieckie, za czerwiec 1887 r.

(Ceny w markach).

Bericht der k. k. Gewerbe-Inspectoren üb. ihre Amtsthätigkeit im J. 1886. Wien Hof- u. Staatsdruckerei. 5.

Cnyrim, A., das Bäckergewerbe der Neuzeit. 5. Aufl. v. L. *Jost*. Mit e. Atlas Weimar, B. F. *Voigt*. 6,75.

Credner, H., Elemente der Geologie. 6. Aufl. Leipzig, *Engelmann*. 15. Einbd. 1,75.

Handbuch der Ingenieurwissenschaften in 4. Bdn. 4. Bd. 3. Abtlg. 1. Lfg. Leipzig, *Engelmann*. 3.
Die Baumaschinen. Unter Mitwirkg. v L. *Franzius* hrsg. v. F. *Lincke*. 3. Abtlg. 1 Lfg. XI. Kapitel. Gewinnung. u. Bearbeitung v. Bausteinen. Bearb. F. *Polak*.

Jeep, W., das graphische Rechnen u. die Graphostatik in ihrer Anwendung auf Baukonstruktionen. Mit e. Atlas. Weimar, B. F. *Voigt*. 9.

Müller, A., die qualitative u. quantitative Bestimmung d. Holzschliffes im Papier. Berlin, *Springer* geb. 3.

Reise-Aufnahmen der Studirenden der Architektur an der königl. technischen Hochschule zu Aachen unter Leitung v. *Ewerbeck* u K. *Henrici*. 1—8. Abth. Fol. Leipzig, *Seemann*. 87
1. 2. Trier u. Elsass. 18. — 3. Coblenz u. Moselthal. 18.— 4. Mittelrhein. 9. — 5. Goslar. 6. — 6. Franken. 15.— 7. Ostfriesland: Emden, Norden u. Jever. 15. — 8. Werrathal, Lahnthal u. Westfalen. 9.

Richter, P., Staffage u. Architectur. 2. Hft. Fol. Leipzig, C. G. *Naumann*. Subscr.-Pr. 4.; Ladenpr. 4,50.

Roscoe, H. E., u. C. *Schorlemmer*, ausführliches Lehrbuch der Chemie. 4. Bd. Die Koblenwasserstoffe u. ihre Derivate od. organ. Chemie. 2. Thl. 2. Abth. Braunschweig, *Vieweg & Sohn*. 6,50.

Verdet, E., Vorlesungen üb. die Wellentheorie d. Lichtes. Deutsch v K. *Exner*. 2. Bd. 3. Abth. Braunschweig, *Vieweg & Sohn*. 5,60. (cplt.: 26).

Woelfer, H., die praktische-Geometrie. Berlin, *Springer*. geb. 3.

PRZEGLĄD

WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

DROGI ŻELAZNE.

Doświadczenia nad zastosowaniem cylindrów sprzężonych (compound) i płaszczów parowych, do maszyn parowozowych[1]) (*dok.*)[2]) (rys. 3, tab. XXVI).

Doświadczenia przeprowadzone w r. 1882 nad parowozem zwyczajnym osobowym z fabryki Cail'a, A. 22, zaopatrzonym w płaszcze parowe. Płaszcze parowe napełniano parą

[1]) Por. artykuł inż. *Borodina* w NN. 7 — 12 czasopisma kijowskiego „Inżenier", z r. 1886.

[2]) Por. zeszyt lipcowy Przegl. Tec hn. z r. b., str. 165.

wprost z kotła, a po skropleniu, odprowadzano za pomocą umyślnie w tym celu sporządzonego przyrządu samodziałającego (rys. 3, tab. XXVI). Po napełnieniu koszulek i przyrządu parą przymyka się lekko wewnętrzną rurkę miedzianą wentylkiem. Skoro przyrząd napełni się wodą skroploną, to skutkiem obniżenia się temperatury, rurka się skraca i woda przez nią wypływa.

Główniejsze wymiary maszyny parowozowej były następujące: średnica cylindra = 420 *mm*; śr. trzona tłokowego=66 *mm*; przednia powierzchnia tłoka (s_1) =0,1385 m^2; tylnia powierzchnia tłoka (s_2) = 0,1350 m^2; skok tłoka = 0,600 *m*; przestrzeń szkodliwa w odsetkach objętości, opisywanej ruchem tłoka (wymierzona przez napełnienie tej przestrzeni wodą), z przedniej strony =7,3%, a z tylnej 8%; przykrycie zewnętrzne suwaka = 25 *mm*; przykrycie wewnętrzne = 1 *mm*; kulisa—*Stefenson'a*.

Zadaniem doświadczeń tych było: 1) określenie korzyści i działania płaszczów parowych przy maszynach parowozowych i 2) zbadanie—który z używanych sposobów regulowania rozdziału pary (suwaków) jest korzystniejszym. Dla dopięcia pierwszego celu przeprowadzono 35 doświadczeń porównawczych, z płaszczami parowemi czynnemi i nieczynnemi, przy możebnie jednakowych warunkach. Dla drugiego zaś—zastosowano przy tych doświadczeniach 7 następujących sposobów rozdziału pary:

Nr. sposobu rozdziału pary	Jakie części cylindra	Przyśpieszenie		Największe otwarcie kanałn przypływowego		Napełnienie cylindra w % skoku tłoka	Skok suwaka w *mm*	Rozdział pary zachowany podczas doświadczeń N.N.
		w *mm*	w % powierzchni przecięcia cylindra	w *mm*	w % powierzchni przecięcia cylindra			
				Kierownik na 2-im zębie.				
I	przednia tylna	8 3	1,78 0,67	9,75 4,75	2,17 1,06	30,0 28,5	61	1, 2, 3, 4
II	przednia tylna	4,5 3,25	1,04 0,73	6,5 6,37	1,45 1,42	25,3 34,4	61	5, 6, 7, 8, 9 10, 11, 12
III	przednia tylna	3,75 3,75	0,84 0,84	6 8	1,34 1,78	23,7 36,7	61	13, 14
IV	przednia tylna	5,5 3,0	1,23 0,67	8,25 7,50	1,84 1,67	26,9 32,7	61,5	15, 16
V	przednia tylna	7,37 1,00	1,65 0,22	9,75 6,00	2,17 1,34	29,4 30,0	61,5	17, 18, 19, 20 21, 22, 23, 24 25, 26, 27, 28
				Kierownik na 1-ym zębie.				
VI	przednia tylna	8 0,75	1,78 0,17	8,5 2	1,90 0,45	22,0 17,2	60	29, 30, 31
VII	przednia tylna	1,54 0,53	7,5 3,5	7,5 3,5	1,67 0,78	19,5 19,7	60	32, 33, 34, 35

Doświadczeń przy większem napełnieniu cylindrów i ciśnieniu pary nie można było uskutecznić, ze względu wyżej wspomnianego ograniczenia pracy maszyny do 90 k. p., chociaż udział w pracy przyjmował tylko jeden cylinder parowozowy, a drugi pozostawał bezczynnym.

Wyniki z doświadczeń zestawiono w jednej tablicy, z której się okazuje, że: 1) możebne omyłki w obliczaniu ilości wody, wypływającej z górnej i dolnej kadzi, nie przewyższały 0,2—0,3%, i w kilku tylko wypadkach dochodziły od 0,4—0,7%; 2) możebne omyłki przy określaniu wody zasilającej w 25-iu wypadkach nie przewyższały 3 — 4% a w 2-ch tylko dochodziły 10 i 11%; 3) wilgotność pary nie przewyższała 4%, a przy kilku doświadczeniach otrzymano ją odjemną (parę przegrzaną). Wilgotność ta zdaje się być bliską rzeczywistej, gdyż taką mniej więcej podają sprawozdania uczonych zagranicznych z doświadczeń, przeprowadzonych w r. 1884 i 85, nad wilgotnością pary w lokomobilach i stałych maszynach parowych; 4) rozchód przeciętny na jednego konia indykowanego w 7-iu powyższych grupach doświadczeń był następujący:

Rozdział pary	Przy płaszczach nieczynnych	Przy płaszczach czynnych
	Kierownik na 2-m zębie (napełnienie 30%).	
I	15,12	13,72
II	14,28	13,24
III	15,38	—
IV	—	12,53
V	15,30	12,67
	Kierownik na 1-m zębie (napełnienie 20%).	
VI	14,31	12,95
VII	14,86	11,54

Z danych tych okazuje się że: *a*) sposób regulowania suwaków nie wpływa widocznie na rozchód pary na jednego konia; *b*) płaszcze parowe powodują znaczną oszczędność w rozchodzie pary—przy 2-im zębie 13½%, a przy 1-m 16%. Przyczem zauważyć należy, że ciśnienie pary przy 1-m zębie wynosi około 6-iu *atm*, a przy 2-m — około 4,7 *atm*, czemu prawdopodobnie i przypisać należy tę różnicę w oszczędności.

Rozbiór diagramów indykatora. W celu ściślejszego zbadania wpływu koszulek parowych na rozchód pary i wyświetlenia przyczyn wpływających na znaczną jej oszczędność, zrobiono szczegółowy rozbiór diagramów indykatora. Przy każdem doświadczeniu zdejmowano od 16 do 44 podwójnych diagramów, wybrano więc z nich dla przodu i tyłu cylindra po jednym typowym diagramie, któryby przedstawiał pracę przeciętną pary dla danego doświadczenia podczas jednego obrotu maszyny. Rozbiór wybranych diagramów prowadzono w sposób następujący: z ciśnień, wskazanych przez diagram indykatora w rozmaitych jego punktach i z tablic, wykazujących wagę jednostki sześciennej pary suchej i obliczano wagę tej pary suchej, jaka zawierała się przy końcu przypływu, rozprężenia i ściskania w przedniej i tylnej części cylindra, która służyła do określenia: *a*) zmiany wagi pary suchej podczas rozprężenia, dla każdej strony cylindra oddzielnie; *b*) ilości pary suchej, przybyłej podczas przypływu w obydwóch częściach cylindra do zawierającej się w przestrzeni szkodliwej. Porównywując tę wielkość z ilością pary, skroplonej w kadzi, otrzymano wagę wody, zawierającej się w cylindrze przy końcu przypływu, prócz tej, która się tam przedtem znajdowała [1]). Ilość ta przedstawia sumę ilości: wody uniesionej przez parę z kotła i skroplonej wewnątrz cylindra podczas przypływu, z powodu ochłodzenia się ścianek jego podczas poprzedniego rozprężenia i wypływu.

Zauważyć należy, że, dla uniknięcia omyłek, nie brano na diagramach punktów ściśle odpowiadających końcowi przypływu, rozprężenia i ściskania, lecz bliskie do tychże, o których można było napewno utrzymywać, że odpowiadają im, nie zważając na zmianę w mechanizmie parowozu, spowodowaną przez rozgrzanie.

W ten sposób rozpatrzono diagramy 19-tu doświadczeń i z wyników okazuje się, że wpływ płaszczów parowych ujawnia się: 1) w mniejszej stracie pary na skraplanie się podczas przypływu pary świeżej do cylindrów; 2) w zmniejszeniu się ilości wody skroplonej podczas rozprężania się pary, w skutek mniejszej wilgotności pary na początku rozprężenia, co jednak jest mniej widoczne przy ustawieniu kierownika na 1-m zębie; 3) w małem podniesieniu się przeciętnego ciśnienia pary w czasie jednego obrotu, co znowu jest widoczniejszem przy pierwszym zębie kierownika, a przy drugim czasami nawet wcale nie bywa. Prawdopodobnie powiększenie się ciśnienia wynika jedynie z mniejszej straty pary na skroplanie się jej podczas przypływu, albowiem podczas rozprężenia ciśnienie szybciej się zmniejsza, jeżeli działają płaszcze, niż bez nich.

Określając, podczas ściskania wagę pary suchej, zawartej w nieroboczej części cylindra przy różnych położeniach tłoka, okazuje się, iż podczas ściskania para znacznie się skrapla, przyczem skraplanie przy pierwszym zębie jest

[1]) Ilość ta, według dowodzeń *Zeunera* i *Hirna*, jest niewiadomą i nie może być określoną przy dzisiejszym stanie nauki, z bezwzględną ścisłością.

daleko znaczniejsze, co można objaśnić silniejszym ściskiem i większem ostatecznem ciśnieniem pary ściskanej, przyczem skraplanie to zwiększa się stopniowo ku końcowi ściskania. Wpływu płaszcza parowego na ilość pary skroplonej podczas ściskania nie można było określić, prawoopodobnie dlatego, że wpływ ten nie przekracza granic ścisłości tych obliczeń.

Doświadczenia przeprowadzone w r. 1881 nad zwyczajnym osobowym parowozem A. 21 z fabryki Cail'a (bez płaszczów parowych). Doświadczeń tych było dwa tylko, z kierownikiem na 2-im i na 1-m zębie. Sposób ich prowadzenia był mniej więcej podobnym do powyższego, tylko urządzenia stacyi doświadczalnej nie doprowadzono jeszcze do takiej doskonałości, aby można było ręczyć za otrzymane wyniki. Porównywując je jednak z powyższemi, otrzymano dostateczną zgodność, przyczem rozchód pary okazał się prawie jednakowy przy pracy z 1-go jak i z 2-go zęba.

Doświadczenia przeprowadzone w r. 1884 nad parowozem tejże seryi A. 7 o cylindrach sprzężonych. Średnica małego cylindra = 420 *mm*, a średnicę dużego zrobiono = 600 *mm*, tak iż stosunek przekrojów poprzecznych był w przybliżeniu—jak 1 : 2. Skok tłoków był jednakowy w obydwóch cylindrach, zaś rozdział pary uczyniono niezależnym dla każdego z cylindrów. Suwaki miały przykrycie zewnętrzne po 25 *mm*, wewnętrzne zaś przykrycie małego cylindra było odjemne (—3,5 *mm*) dla uniknięcia zbyt silnego ściskania pary w części nieroboczej cylindra. Oba cylindry i pokrywy zaopatrzono w płaszcze parowe, jak przy parowozie A. 22, które, wedle woli, zasilano parą z kotła.

Przy tych doświadczeniach, z konieczności, udział w pracy musiały przyjąć oba cylindry, pod innym zaś względem doświadczenia te nie różniły się od poprzednich, z r. 1882. Przeprowadzono ich trzy: dwa przy płaszczach parowych nieczynnych, przy położeniu kierownika małego cylindra na pierwszym zębie i jedno z płaszczami działającemi przy położeniu kierownika małego cylindra na drugim zębie. Wyniki ostatniego doświadczenia nie zasługują na wiarę, z powodu złego urządzenia i działania płaszczów parowych oraz wielu innych niedokładności. Przy dwóch pierwszych doświadczeniach otrzymano wilgotność pary 6,7 i 5,8%, która dość dobrze się zgadza z otrzymaną przy powyższych doświadczeniach, jeżeli przyjmiemy pod uwagę daleko większą przestrzeń zajmowaną przez parę w cylindrach i rurach parowych. Napełnienie małego cylindra z przedniej strony było 32%, a z tylnej—25%, przeciętne zatem napełnienie małego cylindra było 28½%, stopień rozprężenia pary przy tych doświadczeniach = 7 (objętość dużego cylindra była 2,04 razy większa).

Porównywując te doświadczenia z doświadczeniami, przeprowadzonemi w r. 1881, nad parowozem A. 21, prawie przy jednakowem ciśnieniu pary, otrzymano przy cylindrach sprzężonych 18% oszczędności w rozchodzie pary. Oszczędność na jednego effektywnego konia parowego będzie znacznie mniejszą, ponieważ przy cylindrach sprzężonych strata na tarcie była znacznie większą.

Doświadczenia p. Lewi nad parowozami prowadzącemi pociągi. Dla ściślejszego porównania zwyczajnych parowozów z parowozem A. 7 o cylindrach sprzężonych wybrano parowóz A. 22, ponieważ cylindry u obu tych parowozów były zaopatrzone w płaszcze parowe, których wpływ postanowiono zbadać i przy tych doświadczeniach.

W lecie 1883 r. odbyto cały szereg jazd, podczas których doświadczane parowozy pracowały przy wszystkich możebnych stopniach rozprężenia pary, jakie zdarzają się w praktyce, przyczem prowadzono nimi tylko pociągi towarowe lub towarowo-osobowe na 60-wiorstowej przestrzeni pomiędzy Kijowem i Fastowem. Przed odbyciem podróży, każdy z tych parowozów dokładnie zrewidowano i wyreparowano. Tendry parowozów przekalibrowano i zaopatrzono w podwójny wodoskaz. Górną część kotła parowozów również przekalibrowano, w stanie zimnym, na wysokości szkła wodoskazowego. Wymierzono w stanie zimnym wielkość otworów stożka rury wylotowej i regulatora, przy rozmaitych położeniach korby. Przestrzeń szkodliwą cylindrów wymierzono za pomocą wody. Pod wietrznikami smoczków umocowano naczynie wiadomej objętości. Wodę, skroploną w płaszczach parowych, odprowadzano za pomocą wyżej opisanego przyrządu do przekalibrowanej skrzynki żelaznej, umocowanej pod parowozem i opatrzonej wodoskazem. Licznik obrotów koła prowadzącego i przyrząd (Klose), automatycznie wskazujący szybkość jazdy, umieszczono w ten sposób, że z budki można było każdej chwili widzieć ich wskazania. Każdy z cylindrów zaopatrzono w przyrząd do ustawienia indykatora i w ławeczki dla zdejmującego diagram i nawijającego papier na bębny indykatora. Pomiędzy ławeczkami urządzono komunikacyę sznurową. Nad ławeczkami, przed oczami obserwujących, umieszczono manometry, wskazujące ciśnienie pary w płaszczach parowych, które notowano jednocześnie ze zdjęciem diagramów. Jeżeli zaś płaszcze parowe pozostawały bezczynne, to manometry te służyły do kontroli—czy para w jaki sposób nie przedostaje się do nich. Od początku do końca doświadczenia położenie kierownika pozostawiano bez zmiany, regulując uprzednio rozdział pary tak, aby napełnienie cylindrów, o ile można, było jednakowe. Z przodu parowozu, podlegającego doświadczeniu, przyprzęgano inny parowóz, którego używano wtedy tylko, gdy praca pierwszego okazała się, dla normalnego biegu pociągu, niewystarczającą. W razie gdy pociąg nie mógł zużyć tej pracy, uciekano się do hamulca lub zamknięcia regulatora. Przy każdem napełnieniu cylindrów odbywano dwie jazdy: raz z czynnemi płaszczami, drugi raz z nieczynnemi.

Określenie ilości wody i paliwa, zużytkowanych w przeciągu godziny na jednego konia parowego. Wyrażając, wyżej określoną, pracę T w koniach parowych, otrzymamy: $T_N = \frac{T}{75 \times t}$ (gdzie t oznacza liczbę sekund w ciągu których pracowała maszyna).

Oznaczając przez P—ilość wody użytej przez maszynę w ciągu czasu t, otrzymamy, że rozchód wody na godzinę będzie $= \frac{P}{t} 3600$, a rozchód wody na jednego konia parowego będzie $N = 3600 \times 75 \frac{P}{t}$.

Oznaczając przez q—liczbę jednostek wagi wody, wyparowanej przy spaleniu jednostki wagi paliwa, otrzymamy, że rozchód paliwa na jednego konia parowego w godzinę będzie $= \frac{N}{q}$.

Obliczenia wykazały, że ilość wody wyparowanej przy spaleniu 1 *kg* drzewa, znacznie się różniły przy każdem doświadczeniu, skutkiem czego, przy porównawczych obliczeniach, przyjęto dla każdego parowozu ilość przeciętną, wyprowadzoną ze wszystkich nad nim doświadczeń.

Na tej zasadzie otrzymano, że ilość wody, wyparowanej przez spalenie 1-go kilogramu drzewa, w parowozie A. 22 = 3,3 *kg*, a w parowozie A. 7 = 3,82 *kg*, co stanowi 14,6% oszczędności na korzyść parowozu A. 7

Z porównania rozchodów wody i paliwa na jednego indykowanego konia parowego, przy jednakowem rozprężeniu pary, okazało się, że: 1) one są mniejsze w parowozie A. 7; 2) oszczędność ta zwiększa się wraz z powiększeniem rozprężenia pary i dochodzi w par. A. 22 przy największem, możebnem rozprężeniu (4,8) w rozchodzie wody do 22%, a w rozchodzie paliwa do 32%.

Porównywując parowozy te przy jednakowych rozchodach wody i paliwa na godzinę, okazało się, że: 1) praca parowozu A. 7 była większą, lecz stosunek ten, przy jednakowem ciśnieniu i szybkości, zmniejsza się wraz z powiększeniem tych rozchodów; 2) przy ciśnieniu 9,6 *kg*, przeciętnej szybkości około 85 obrotów i pracy 190 koni, oszczędność w rozchodzie wody wynosiła 19%, a w rozchodzie drzewa 29%.

Porównywując, przy parowozie A. 7, pracę małego i dużego cylindra znaleziono, że, przy jednakowem ciśnieniu w kotle i jednakowej liczbie obrotów, stosunek pracy małego cylindra do pracy dużego zmienia się wraz ze zmianą napełnienia jednego lub drugiego cylindra. Przy stałem napełnieniu dużego cylindra, praca względna małego cylindra bywa tem mniejszą, im większe jest jego napełnienie.

Przy każdym stosunku napełnień cylindrów stosunek ich pracy zmienia się wraz z zmianą szybkości lub ciśnienia w kotle, jeżeli jedno lub drugie pozostaje bez zmiany; usta-

nowienie zatem takiego stosunku napełnień, aby prace obu cylindrów były jednakowe, okazuje się niemożebne.

Wnioski powyższe wyprowadzono tylko z doświadczeń bez działających płaszczów parowych, albowiem doświadczenia z płaszczami, z rozmaitych względów, a szczególniej z powodu trudności określenia ilości pary zużytej na ich ogrzewanie, nie zasługiwały na wiarę, przyczem zauważyć należy, że dla parowozu A. 7 otrzymano rozchód pary i drzewa większy przy płaszczach czynnych niż przy nieczynnych.

Doświadczenia przeprowadzone w r. 1881—82 nad parowozami A. 22 i A. 7, w pociągach pocztowych. Zaraz po przerobieniu parowozów, odbyto z nimi dwie podróże w pociągach pocztowych z Kijowa do Kazatynia (147 wiorst), postępując przy doświadczeniach i obliczeniach zupełnie tak samo, jak przy powyższych z r. 1883. Z porównania otrzymanych wyników znaleziono, że: 1) parowóz A. 7, z płaszczami nieczynnemi, dał oszczędności w rozchodzie wody około 13,4%, a w rozchodzie drzewa około 24%; 2) działanie płaszczów parowych w parowozie A. 22 nie wywarło prawie żadnego wpływu na rozchód wody, a w parowozie A. 7 nawet powiększyło ten rozchód. Jak widać, jedno i drugie potwierdza wyżej wyprowadzone wnioski.

Parowóz A. 7 od 5 lat jest w ruchu na równi z innymi parowozami, porównano go więc z parowozami, pracującemi na tej samej przestrzeni i w tymże samym czasie i z porównania tego okazało się, że przeciętny rozchód drzewa był następujący:

	Dla wszystkich parowozów typu A	Dla parowozu, o cylindrach sprzężonych, A. 7	Oszczędność na korzyść cylindrów sprzężonych
Na 1000 wiorst parowozowych	5,12 sążni^3	4,34 sążni^3	15%
Na 1000 wiorst wagono-osiowych	0,211 „	0,159 „	25%

co stanowi, biorąc przeciętnie, 20% oszczędności. Nadto, okazało się, że parowóz A. 7, rok-rocznie, pracował oszczędniej od każdego, oddzielnie wziętego, parowozu tego typu.

Wnioski ogólne. Zestawiając rozchody pary na jednego konia parowego, otrzymane na stacyi doświadczalnej i w pociągach,

1) przy jednakowem rozprężeniu (bez płaszczów parowych), ułożono następującą tablicę:

Parowozy zwyczajne.

Przy rozprężeniu 3,3 (2-gi ząb kierownika).

Ciśnienie pary, w *atm*	Rozchód na indykowanego konia par, w *kg*	Jak i kiedy odbywały się doświadczenia
9,60	12,1	Doświadczenia z parowozem A. 22, podczas jazdy, w 1883 r.
6,43	13,5	Doświadcz. z parow. A. 21, na stacyi doświadcz., w 1881 r.
5,24	14,6	Doświadczenia z par. A. 22, na stacyi doświadczalnej, w r. 1882.
5,12	14,5	
4,81	14,1	
4,76	14,3	
4,77	15,7	
4,70	15,1	
4,56	14,8	
4,51	15,6	
4,49	15,9	
4,44	15,6	
4,06	15,9	

Przy rozprężeniu 4,3—5 (1-y ząb kierownika).

Ciśnienie pary, w *atm*	Rozchód na indykowanego konia par., w *kg*	Jak i kiedy odbywały się doświadczenia
10,00	12,7	Doświadcz. z par. A. 22, podczas jazdy, w r. 1883.
9,60	12,7	
7,22	13,8	Doświadcz. z par. A. 21, na stacyi doświadczalnej, w r. 1881.
6,20	14,2	Doświadczenia z par. A. 22, na stacyi doświadczalnej, w r. 1882.
6,22	14,5	
6,10	14,5	
6,14	15,3	

Parowóz A. 7, o cylindrach sprzężonych.

Przy położeniu kierownika 1—60.

Ciśnienie pary, w *atm*	Rozchód na jednego indykatorn. konia par., w *kg*	Jak i kiedy odbywały się doświadczenia
10,00	9,0	Podczas jazdy w 1883 r.
7,75	11,2	Na stacyi doświadczalnej w 1881 r.
7,62	11,4	

Z tablicy tej widać, że wyniki z obu sposobów tych doświadczeń są w zupełnej zgodzie ze sobą, a. m. że rozchód pary na jednego indykowanego konia parowego powiększa się prawidłowo wraz z zmniejszeniem się ciśnienia w kotle.

2) Przy zmiennem rozprężeniu również okazało się, że: *a*) Praca parowozu A. 22 przy pierwszym zębie kierownika mniej jest korzystną niż przy drugim, a przy 3-im rozchód pary na jednego konia parowego jest taki sam jak i przy 1-m; przy 7-ym—11-m zębie praca staje się już bardzo niekorzystną, nie należy jednak zapominać o wpływie zbyt małego otwarcia przepustnicy przy tych napełnieniach. *b*) Praca parowozu A. 7 jest tem korzystniejszą im większe jest rozprężenie (w granicach od 2,7 do 6,7), przyczem zauważono, że przy rozprężeniach odpowiadających napełnieniu dużego cylindra — 58% skoku tłoka, praca okazała się najkorzystniejszą, z czego wyprowadzono wniosek, że: *dla najkorzystniejszego zużytkowania pracy parowozu o cylindrach sprzężonych napełnienie dużego cylindra powinno być stałe, przy każdem położeniu kierownika od małego cylindra i określone w zależności od stosunku powierzchni przekrojów poprzecznych cylindrów.*

Należy jednak zauważyć, że zmiana napełnienia dużego cylindra, w granicach od 50 do 67%, bardzo mało wpływa na rozchód pary na jednego konia par., przeciwnie zaś, przy zmniejszaniu napełnienia niżej 50%, rozchód znacznie się zwiększa.

3) Ponieważ na stacyi doświadczalnej płaszcze parowe dały 12—16% oszczędności, mogłyby więc być zastosowane i przy parowozach z korzyścią, gdyby tylko odprowadzanie z nich wody skroplonej było racyonalniejsze.

4) Ponieważ konstrukcya parowozu systemu *Mallet'a* nie jest zbyt złożoną i koszty budowy takiego parowozu nie powinny przewyższać kosztów zwyczajnego, to z tego co było wyżej powiedzianem wynika, że należałoby budować tylko parowozy o cylindrach sprzężonych; a nawet i przeróbka starych sowicie się już opłaca, albowiem całkowity koszt wynosi około 2000 rub., a oszczędność na węglu (15—20%) około 500 rub. rocznie, licząc: pud węgla— 16 kop., roczny przebieg osobowego parowozu 35 000 wiorst i rozchód węgla na wiorstę 0,55 puda.

—

W r. 1886 zdano sprawę z przeprowadzonych doświadczeń towarzystwom: Inżynierów cywilnych w Paryżu i Angielskich Inżynierów-Mechaników w Londynie oraz oddziałowi Towarzystwa Technicznego w Kijowie. Na posiedzeniu towarzystwa francuskiego skończyło się tylko na wyprowadzeniu przez p. *Mallet'a* ogólnych wniosków, z przeprowadzonych doświadczeń. Na posiedzeniu zaś towarzystwa angielskiego rozbierano każdą kwestyę szczegółowo, ponieważ członkowie byli przygotowani, otrzymawszy, daleko wcześniej, wydrukowane sprawozdanie. Główniejsze zarzuty czyniono następujące: 1) Użycie jednego indykatora do zdjęcia diagramów z obydwóch stron cylindra było niewłaściwe z powodu zbyt długich rurek, mogących szkodliwie wpływać nie tyle na wnioski porównawcze ile na bezwzględne cyfry, otrzymane z diagramów indykatora; a zatem użycie dwóch indykatorów wykazałoby tylko większą produkcyjność doświadczanych maszyn. 2) Sposób odprowadzania wody skroplonej z płaszczów parowych za pomocą wyżej opisanego przyrządu samodziałającego, uznawano za niewłaściwy, przytaczając przykłady zwiększania się rozchodu pary o 50% z powodu złego działania przyrządu. Dotychczas jednak kwestyi racyonalnego odprowadzania wody skroplonej nikt nie rozjaśnił, być może, że najracyonalniejszem będzie przeprowadzenie pary do cylindrów przez płaszcze parowe, co p. *Borodin* przyrzekł zbadać w przyszłości. 3) Pła-

szcze parowe powinny obejmować nietylko boki lecz i spód cylindra, przyczem, cylindry umieszczać należy wyżej kotła parowego, aby woda skroplona w płaszczach mogła spływać, nazad do kotła, tylko w skutek własnego ciężaru; przy innem zaś urządzeniu pewniejszą jest strata niż korzyść, albowiem na 10 wypadków w 9-iu płaszcze parowe, z powodu nieumiejętnego obchodzenia się z niemi, zapełniały się wodą. Co się zaś tyczy systemu cylindrów sprzężonych, to, wbrew ogólnie utartemu przekonaniu, utrzymywano, że wpływ płaszcza na mały cylinder, o wysokiem ciśnieniu, gdzie większa ilość pary się skrapla, będzie większy niż na duży, a zatem, tam jest on potrzebniejszy. 4) Racyonalne urządzenie płaszczów parowych przy cylindrach parowozowych, wystawionych na silne oziębianie zewnętrzne, powinno spowodować znaczne oszczędności w paliwie, jakkolwiek płaszcze parowe przynoszą większą korzyść przy maszynach z wolnym ruchem, niż przy szybko chodzących.

T. R. Crampton zauważył, że już od r. 1840 studyuje system cylindrów sprzężonych i przyszedł do następujących wniosków: że system cylindrów sprzężonych, nie opatrzonych w płaszcze parowe, nie daje lepszych rezultatów od maszyny o jednym cylindrze z płaszczem i takiem samem rozprężeniem. *G.*

URZĄDZENIA MIEJSKIE.

Trzecia serya robót przy budowie kanałów i nowego wodociągu w Warszawie. Jakkolwiek w „Przegl. Techn." były podawane wiadomości o postępie robót przy budowie kanałów i nowego wodociągu w Warszawie [1]), to jednak przed wyszczególnieniem robót mających stanowić seryę III, uważamy za właściwe podać niektóre uwagi o najważniejszych robotach wykonanych dotąd w okresie pięcioletnim.

1) *Kanalizacya.* Budowa kanałów przedstawiała dotychczas pewne trudności ze względu na znaczny ich przekrój i niekorzystne warunki miejscowe. Kanały mające się jeszcze wykonać mają przekrój mniejszy i urządzane będą w warunkach o wiele dogodniejszych. Z tego powodu oraz ze względu, że mularze, cieśle i stolarze pierwotnie do podobnych robót nie przysposobieni, obecnie już są odpowiednio wyćwiczeni, spodziewać się należy, że roboty przy budowie kanałów seryi III-ej wykonane zostaną pośpieszniej i stosunkowo taniej, aniżeli roboty dotychczasowe.—Wpływ nowych urządzeń kanalizacyjnych na zdrowotność miasta okazał się podotąd nieznacznym, co przypisać należy głównie tej okoliczności, że dotychczas niewiele tylko domów mieszkalnych połączono z nowemi kanałami. Gdy jednak dzięki dobrze zrozumianemu interesowi własnemu właścicieli nieruchomości liczba domów łączonych z nowemi kanałami obecnie szybko wzrasta, przeto oczekiwać należy, iż korzystny wpływ nowych kanałów na zdrowotność miasta w przyszłości dobitniej się ujawni.— Nadto, na polepszenie warunków zdrowotności miasta, w najbliższej przyszłości winnyby oddziałać następujące okoliczności: Wyloty starych kanałów, pobudowanych jak wiadomo w kierunku prostopadłym do biegu Wisły, znajdują się w 7-iu punktach położonych w obrębie miasta. Stanowią one istne zbiorniki miazmatów chorobotwórczych, gdyż ścieki tworzą w nich masę ciemną, cuchnącą, znajdującą się ciągle w stanie skrzepłym i zawierającą ciała organiczne w stanie gnicia. Okienka kanałowe zamykane nieszczelnie i rynsztoki ustawicznie przepełnione, przyczyniają się do rozprzestrzeniania przykrej woni nawet w najbardziej zaludnionych dzielnicach miasta.— W celu doraźnego zapobieżenia tym niedogodnościom, stare kanały mają niebawem być połączone z nowemi. Wody ściekowe dopływające z kanałów starych do nowych, spłukiwane obficie wodą, przy znacznych spadkach dna kanałów nowych, spłyną szybko do wylotu kanałów, znajdującego się w odległości 8 wiorst od miasta, w pobliżu klasztoru Kamedułów na Bielanach. Przy rynsztokach urządzane są już obecnie studzienki, mające służyć dla odprowadzania ścieków ulicznych do kanałów nowych. — Zaznaczyć jeszcze należy, że na wszystkich ulicach, na których pobudowano nowe kanały, stwierdzono znaczne obniżenie się poziomu wód gruntowych, co zdaniem prof. d-ra *Pettenkofer'a* ma doniosły wpływ na stan zdrowotności miasta.

[1]) Por. zeszyt styczniowy Przegl. Techn. z r. 1886, str. 17.

Przy projektowaniu robót seryi III-ej miano na względzie dalszą poprawę warunków hygienicznych miasta. Uwzględniono więc w projekcie tym w śródmieściu okolice ulic Królewskiej i Marszałkowskiej, Stare Miasto, Plac Teatralny z ulicami przyległemi, oraz wszystkie te ulice przy których znajdują się ważniejsze zakłady filantropijne lub użytku publicznego, a zwłaszcza szpitale i szkoły. Nadto objęto projektem plac za Żelazną Bramą i plac po koszarach Mirowskich, na którym mają stanąć hale targowe, oraz ulice północno-zachodniej dzielnicy miasta, przy których znajdują się liczne zakłady fabryczne, a zwłaszcza garbarnie i browary.

Jako wylot główny kanałów miejskich działać będzie kolektor na Bielanach, o którym wspomnieliśmy powyżej. Dla dzielnicy Starego Miasta urządzony został oddzielny wylot tymczasowy przy Wiśle, w pobliżu mostu dr. żel. Obwodowej. Dla wód burzowych, podczas ulewnych deszczów służyć będzie upust przy ulicy Karowej.

Seryą III robót kanalizacyjnych mają być objęte następujące kanały:

a) Kanały mające się wykonać w r. 1888: Na ulicy Przedokopowej 220 *m* kanałów klasy II, na ulicy Wolność 210 *m* kanałów klasy I, 210 *m* rur o średnicy 12" i 140 *m* rur o średnicy 15",— na ul. Marszałkowskiej (kanał główny B) 540 *m* kanałów klasy IV i 1580 *m* kanałów kl. V, na ul. Dzikiej (kanał główny B) 530 *m* kanałów kl. III i 630 *m* kl. IV, na ul. hr. Berga 300 *m* kl. I, na ul. Piwnej 270 *m* kl. I, na ul. Święto-Jańskiej 270 *m* kl. I, na ul. Gołębiej 60 *m* kl. I, na ul. Dunaj 50 m. kl. I, na ul. Królewskiej 405 *m* kl. III i 290 *m* kl. V. Ogólna więc długość kanałów mających się wykonać w r. 1888 wyniesie 5705 *m*, z tych 1160 *m* kanałów kl. I, 220 *m* kl. II, 935 *m* kl. III, 1170 *m* kl. IV, 1870 *m* kl. V, 210 *m* rur o średnicy 12" i 140 *m* rur o średnicy 15".

b) Kanały mające się wykonać w r. 1889: W ogrodzie Saskim (kanał gł. B) 385 *m* kanałów kl. V, na ul. Żabiej (kanał gł. B) 110 *m* kl. V, na Placu Bankowym (kanał gł. B) 180 *m* kl. V, na ul. Rymarskiej (kanał gł. B) 120 *m* kl. V, na ul. Leszno (kanał gł. B) 25 *m* kl. V, na ul. Przejazd 340 *m* kl. III, na ul. Nowolipki 90 *m* kl. III, na ul. Dzikiej 350 *m* kl. III, na ul. Zgoda 390 *m* kl. I, na ul. Chmielnej 30 *m* kl. II, na ul. Szpitalnej 210 *m* kl. II, na placu Wareckim 215 *m* kl. II, na ul. Mazowieckiej 420 *m* kl. II, na ul. Ś-to Krzyskiej 325 *m* kl. I, na ul. Włodzimierskiej 275 *m* kl. I, na ul. Czystej 230 *m* kl. I, na ul. Wierzbowej 350 *m* kl. I, na ul. hr. Kotzebue 250 *m* kl. I, na ul. Niecałej 200 *m* kl. I, na ul. Trębackiej 130 *m* kl. I, na ul. Nowo-Senatorskiej 210 *m* kl. I, na ul. Senatorskiej 680 *m* kl. I i 170 *m* kl. II, na ul. Podwale 125 *m* kl. I i 375 *m* rur o średnicy 15", na ul. Dunaj 110 *m* kl. I i na ul. Karowej 220 *m* kl. I, 250 *m* kl. III i 200 *m* kl. V.—Ogólna więc długość kanałów mających się urządzić w r. 1889 wyniesie 6965 *m*, z tych 3495 *m* kanałów kl. I, 1045 *m* kl. II, 1030 *m* kl. III, 1020 *m* kl. V i 375 *m* rur o średnicy 15".

c) Kanały mające się urządzić w r. 1890: Na ul. Bagatela 330 *m* kanałów kl. II, w Alei Ujazdowskiej 630 *m* kl. II, na placu Ś-go Aleksandra 80 *m* kl. I, na ul. Brackiej 470 *m* kl. I, w Alei Jerozolimskiej 1210 *m* kl. II, na ul. Chmielnej 560 *m* kl. I, na ul. Wareckiej 320 *m* kl. I, na ul. Ś-to Krzyskiej 145 *m* kanałów kl. I i 170 *m* rur o średnicy 15", na ul. Szkolnej 250 *m* kanałów kl. I, na ul. Jasnej 250 *m* kl. I, na ul. Erywańskiej 300 *m* kanałów kl. I i 75 *m* rur o średnicy 12", na ul. Królewskiej 260 *m* kanałów kl. I, na ul. Koziej 300 *m* kl. I, na ul. Danielewiczowskiej 380 *m* kl. I, na ul. Bielańskiej 330 *m* kl. I, na ul. Tłomackie 170 *m* kl. I, na ul. Żelaznej 680 *m* kl. III, na ul. Twardej 610 *m* kl. I i 520 *m* kl. III, na ul. Ciepłej 590 *m* kl. III, na placu po koszarach Mirowskich 340 *m* kl. I i 140 *m* kl. III, na ul. Białej 210 *m* kl. III, na ul. Ogrodowej 180 *m* kl. III, na ul. Solnej 120 *m* kl. III, na ul. Leszno 350 *m* kl. I, na ul. Elektoralnej 470 m kl. I i 225 *m* rur o średnicy 15", na ul. Gnojnej 225 *m* kl. I, na ul. Zimnej 190 *m* kl. I, na ul. Ptasiej 170 *m* rur o średnicy 15", na ul. Skórzanej 250 *m* kl. I, na ul. Przechodniej 180 *m* kl. I, na placu za Żelazną Bramą 155 *m* rur o średn. 15", na ul. Granicznej 340 *m* kanałów kl. II, na ul. Żabiej 100 *m* kl. II, na ul. Grzybowskiej 70 *m* kl. I. — Ogólna więc długość kanałów mających się urządzić w r. 1890 wyniesie 12545 *m*, z tych 6700 *m* kanałów kl. I, 2610 *m* kl. II, 2440 *m*

kl. III, 75 *m* rur o średnicy 12" i 720 *m* rur o średnicy 15".

2) *Wodociągi.* Z ważniejszych urządzeń wodociągowych dotychczas wykonanych zaznaczamy: stacyę pomp przy ul. Czerniakowskiej, z budynkiem dla maszyn, kominem i składem dla węgla, oraz przeprowadzenie rury ssącej. Trudności napotkane przy założeniu smoka, wpłynęły na znaczne zwiększenie odnośnych kosztów i stały się powodem, iż dopiero w lipcu r. z. dostarczanie wody za pomocą nowych urządzeń stało się możebnem. — Za pomocą dwóch maszyn tłoczących znajdujących się na stacyi pomp (z których każda może dostarczać 17 000 m^3 wody na dobę), woda przeprowadzaną jest przewodem głównym (o długości 3648 *m*) do stacyi filtrów na Koszykach. Po przeklarowaniu w 6-iu filtrach, woda przeznaczona dla niżej położonych dzielnic miasta, spływa własnym ciężarem,—woda zaś przeznaczona dla wyżej położonych dzielnic doprowadzaną jest za pomocą maszyn na wieżę ciśnień, skąd spływa własnym ciężarem. W oddzielnym zbiorniku przechowuje się na wszelki wypadek zapas wody w ilości około 10 000 m^3.

Badania bakteryologiczne d-ra *Bujwida* wykonywane na żądanie zarządu miasta, udowodniły, że woda wiślana po przefiltrowaniu w nowych filtrach jest dostatecznie czystą i czyni w ogóle zadość warunkom hygienicznym;— ilość bakteryj bowiem w wodzie tej zawartych jest mniejszą od maximum przyjętego przy nowych wodociągach w Berlinie.— To też spodziewać się można, że okoliczność ta uwydatni się korzystnie w statystyce zdrowotności miasta.

Przy ustanawianiu taryfy na wodę zastrzeżono natychmiastowe zaprowadzenie wodomiarów. Doświadczenia niektórych miast zagranicznych wykazały bowiem, że tylko przez ustanowienie racyonalnej kontroli można zapobiedz bezużytecznemu marnowaniu wody przez nieoględne obchodzenie się z nią mieszkańców. I tak np. w Gdańsku przed zaprowadzeniem wodomiarów uczuwać się dawał ogólny brak wody, po zaprowadzeniu zaś wodomiarów, ilość wody dostarczanej przez wodociągi okazała się zupełnie wystarczającą na potrzeby miasta. — Cena przeciętna wynosząca około 9 kop. za m^3, jest nieco niższą od odnośnej ceny w Gdańsku, a spodziewać się należy, że ta cena ze względu na warunki miejscowe, ulegnie w przyszłości obniżce.

Seryą III robót wodociągowych mają być objęte następujące rury wodociągowe:

a) W r. 1888: 21 510 *m* rur wodociągowych, z tych 8380 *m* rur o średnicy 4", 7740 *m* rur o średnicy 6", 1310 *m* rur o średnicy 8", 410 *m* rur o średnicy 12", 1750 *m* rur o średn. 16" i 1920 *m* o średn. 30".

b) W r. 1889: 13 400 *m* rur wodociągowych, z tych 1420 *m* o średn. 4", 4520 *m* o średn. 6", 2000 *m* o średn. 12", 4720 *m* o średn. 16" i 740 *m* o średn. 20".

c) W r. 1890: 40 150 *m* rur wodociągowych, z tych 17 280 rur o średnicy 4" i 22 870 *m* o średn. 6".

E. S.

Kanalizacya domów. Z odczytu inż. *W. H. Lindley'a*, mianego na ostatniem dorocznem zebraniu inżynierów w Hamburgu, podajemy poniżej niektóre dane.

Po ukończeniu kanalizacyi ulic pewnej dzielnicy miasta, można przystąpić do skanalizowania domów, o ile ma się do rozporządzenia dostateczną ilość wody dla prawidłowego przepłukiwania kanału. W połączeniach domów z kanałami ulicznemi rozróżniamy głównie dwa systemy: angielski, polegający na urządzeniu syfonu, tworzącego zamknięcie hydrauliczne pomiędzy kanałem ulicznym a domem,—i niemiecki, zasadzający się na zachowaniu ciągłości spadku dna przewodu.— Przy zastosowaniu systemu angielskiego, syfon służy do niedopuszczania wstecznego ruchu powietrza z kanału ulicznego ku domom. Syfon ten urządzany jest zewnątrz domu. Niezależnie od tego syfonu urządzane są jednak syfony wewnątrz domu przy każdym zlewie, przy ściekach z wanien i klozetów i. t. p.— Inż. *Lindley* przyznaje wyższość systemowi niemieckiemu, a to głównie ze względu, że dla prawidłowego przewietrzenia wnętrza kanałów ulicznych i domowych, niezbędną jest zdaniem jego ciągłość w przewodach nieprzerywana przez syfony. Dla należytego przewietrzania kanałów należy urządzać ciągłe i stałe połączenie pomiędzy wnętrzem kanałów i powietrzem zewnętrznem, wyzyskując w tym celu możebnie wielką ilość rur wystających po nad dachy domów. Jako rury takie służyć mogą w zwykłych warunkach kominy, rury spustowe rynien i. t. p. W Frankfurcie n/M. ogólna powierzchnia przekrojów poziomych takich rur wynosi przeszło 300 m^2, w skutek czego odświeżanie powietrza wewnątrz kanałów odbywa się szybko, gdyż $1\frac{1}{2}$ razy na godzinę, czyli 36 razy na dobę.

Urządzanie przykanalików wymaga niezwykłej staranności i dokładności w wykonaniu, przyczem główną uwagę zwracać należy na szczelność połączeń i prawidłowość ujścia kanału domowego do kanału ulicznego. Przy wykonywaniu części przykanalików położonych zewnątrz domów zachodzi zazwyczaj potrzeba przerywania czasowego komunikacyi na chodniku ulicznym, a częstokroć omijania przewodów już istniejących, jako to: rur gazowych i wodociągowych, będących własnością miasta. To też w Frankfurcie n/M. części przykanalików położone zewnątrz domów, wykonywane są przez zarząd miasta na rachunek właścicieli domów. Wewnątrz domu zaś roboty mogą być wykonywane własnym kosztem i staraniem właściciela domu, pod nadzorem technicznym władz miejskich. Spostrzeżenia jednak poczynione w Frankfurcie n/M. i w Gdańsku udowadniają, że roboty w ten sposób wykonywane, pod względem technicznym nie dorównywają w ogóle robotom prowadzonym przez zarząd miasta,— w skutek czego do niektórych mniej sumiennych przedsiębierców, zastosowany został surowy rygor, przez odebranie tymże prawa dalszego prowadzenia podobnych robót.

Rury odchodowe układane są w Anglii i Ameryce w piwnicach, po nad posadzką, wzdłuż ścian domów. Urządzenie takie przedstawia liczne niedogodności, gdyż w skutek przepełnienia piwnicy węglem lub sprzętami, przystęp do rury bywa utrudniony, a w razie nieszczelności połączeń lub uszkodzenia rury, zawartość wycieka na posadzkę i przykra woń przedostaje się do mieszkań. W Niemczech rury odchodowe układane są poniżej posadzki piwnicznej,—w skutek czego w razie nieszczelności połączeń lub uszkodzenia się rury, zawartość przedostaje się do gruntu, gdzie po części zostaje zobojętnioną i nie zatruwa powietrza w mieszkaniach.

Przy urządzeniach klozetowych należy baczną zwracać uwagę na prawidłowe przewietrzanie przez wyprowadzenie rur odchodowych po nad dach domu. Jeżeli rura odchodowa z klozetu nie wznosi się po nad dach domu, lub jest u góry szczelnie zamkniętą, to zastosowanie najlepszych klozetów, prawidłowe urządzenie zlewów i syfonów, nie zdoła zapobiedz przedostawaniu się przykrej woni do mieszkania.

Klozet winien być tak urządzony, ażeby odchody wpadały bezpośrednio do wody i ażeby miska klozetu mogła być obficie spłukiwana wodą; przyczem niekorzystnem jest posiłkowanie się wodą bezpośrednio z wodociągu, a natomiast zaleca się urządzanie małych zbiorników wody, napełniających się automatycznie w miarę potrzeby. Inż. *Lindley* zaleca głównie dwa systemy klozetów *Doulton'a* i *Jennings'a*, jako czyniące zadość wszelkim wymaganiom. Klozety tych systemów były przedstawione na tegorocznej wystawie hygienicznej w Warszawie. *E. S.*

MOTORY GAZOWE I NAFTOWE.

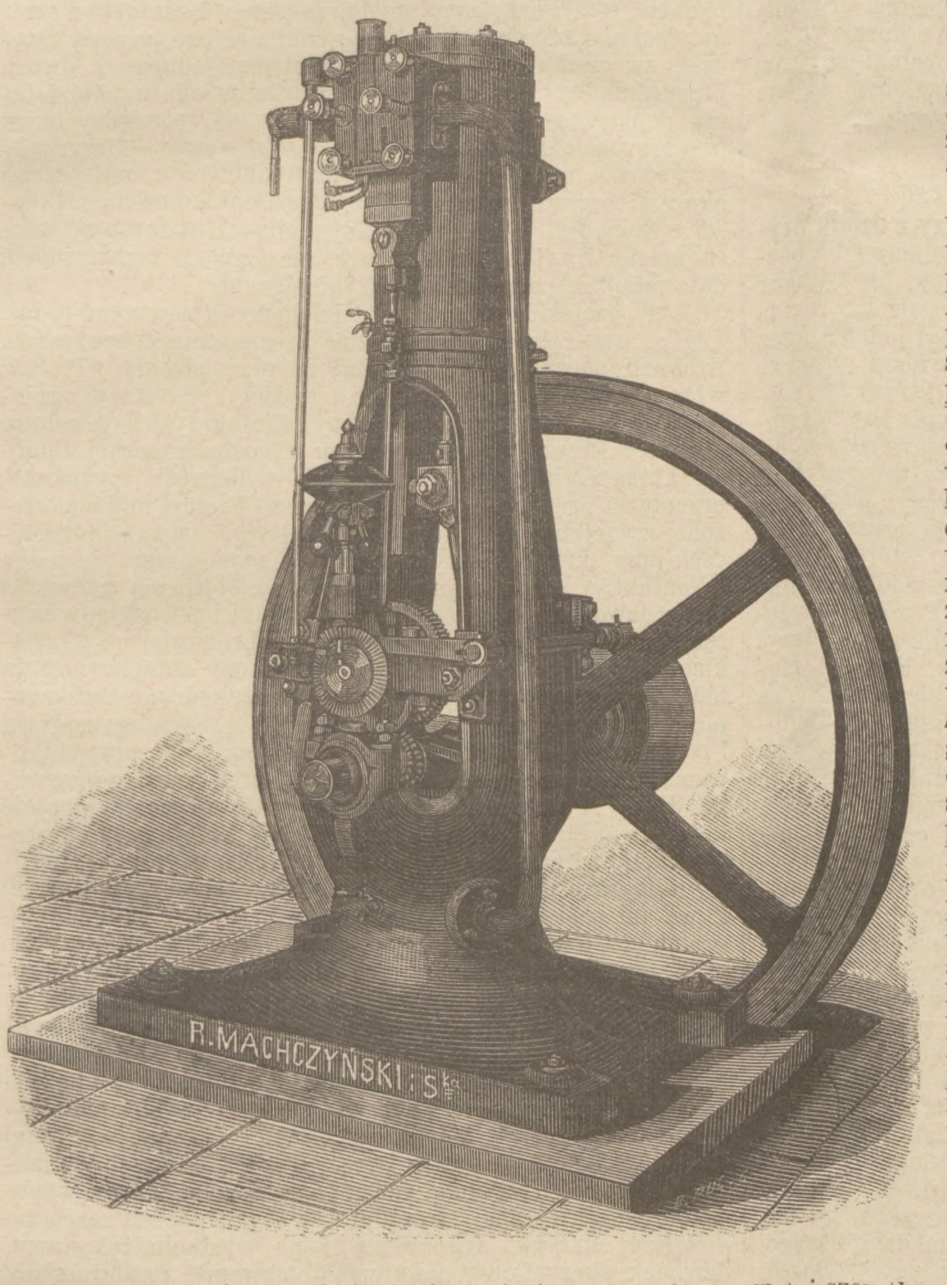
(Wystawa hygieniczna w Warszawie, w r. 1887).

Do oświetlenia elektrycznego wystawy hygienicznej użyto między innemi dwóch motorów, które z powodu swego oryginalnego ustroju zasługują na uwagę. Fabryka motorów gazowych *R. Machczyńskiego i S-ki* dostarczyła motoru 6-konnego, którego widok zewnętrzny przedstawia załączony drzeworyt. Na słupie żelaznym ustawiony jest dnem do góry cylinder o podwójnych ścianach, pomiędzy któremi krąży woda chłodząca. W cylindrze tym porusza się lekki tłok lany wewnątrz pusty i wytoczony, uszczelniony trzema sprężynami żelaznemi lanemi i osadzony na gorąco na stalowym drągu tłokowym. Drugi koniec tego drąga jest umocowany w krzyżulcu, którego podeszwy suwają się po prowadnikach półokrągłych odlanych wewnątrz słupa. Stalowy drąg korbowy przenosi ruch krzyżulca na wał korbowy, leżący w dwóch łożyskach bronzowych u spddu słupa. Nad przedniem łożyskiem wału obraca się w ramie żelaznej wałek stawidłowy. Wałek ten otrzymuje ruch z wału głównego za pomocą pary kół zębatych cylindrycznych o stosunku 1:2,

wykonywa więc jeden obrót w czasie dwóch obrotów korby. Wałek stawidłowy porusza za pomocą mimośrodu suwak rozdzielający umieszczony z przodu cylindra, zaś za pomocą tarczy nierównej i dwóch dźwigni wentyl wylotowy z tyłu cylindra. Na przednim końcu wałka osadzone koło zębate stożkowe obraca regulator. Nasadzka stalowa umieszczona na tarczy tego koła otwiera za pomocą dźwigni sprężystej i wałka pionowego (widocznego z lewej strony drzeworytu) wentyl wpuszczający gaz do motoru. Dźwignia ta jest połączoną z regulatorem w ten sposób, że w chwili gdy tenże podniesie się wyżej połowy skoku omija nasadzkę i nie otwiera wentyla.

Działanie gazu w tym motorze jest zupełnie podobne jak u znanych motorów tego rodzaju. Gaz wchodzi przez kurek do puszczania w ruch i wyżej wymieniony wentyl regulacyjny do otworu suwaka i miesza się z powietrzem wchodzącem przez otwór umieszczony z przeciwnej strony. Tłok przy pierwszym skoku z góry na dół wciąga gaz z powietrzem do cylindra; zaś przy następnym skoku z dołu do góry ściska zamkniętą w cylindrze mieszaninę, która zapala się od płomyka zamkniętego w suwaku po przejściu punktu martwego. Następuje szybki wybuch zamkniętych gazów które posuwają tłok na dół. Przy czwartym skoku tłok wypycha pozostałe gazy przez otwarty wentyl wylotowy.

Gdy motor pracuje przy normalnem obciążeniu, wtedy czynności te powtarzają się regularnie co dwa obroty. Przy zmniejszonym oporze regulator unosi dźwignię sprężystą, która omija nasadzkę na tarczy koła zębatego i nie otwiera wentyla wpuszczającego. Wtedy tłok wciąga samo powietrze, a motor porusza się tylko siłą żywą koła zamachowego. W ten sposób regulator utrzymuje bardzo dokładnie stałą ilość obrotów motoru i reguluje przypływ gazu odpowiednio do wykonywanej pracy.



Zaletą motorów budowanych przez p. *Machczyńskiego* jest typ stojący, w skutek czego tłok, cylinder i suwak nie ulegają jednostronnemu zużyciu, jak to często ma miejsce przy podobnych motorach leżących. Do trwałej szczelności tych części przyczynia się także dobrze urządzone smarowanie automatyczne. Tłok przy każdym obrocie macza swój brzeg dolny w okrągłej oliwiarce, umieszczonej wewnątrz cylindra i zwilża następnie ściany cylindra. Powierzchnia suwaka smarowaną jest ciągle za pomocą oliwiarki umieszczonej wewnątrz tegoż. Mechanizm rozdzielający i regulujący bieg motoru jest prostej budowy i łatwo dostępny. Wykonanie wszystkich części staranne i z dobrych materyałów.

Motory takie zużywają około 25 do 30 stóp sześciennych gazu na konia i godzinę, co przy cenie gazu w Warszawie 195 kop. za 1000 stóp sześć. przedstawia koszt opału 5 do 6 kop.

Fabryka *Märkij, Bromorskij i Szulc* w Pradze czeskiej dostarczyła motoru naftowego systemu *Markusa*, uwidocznionego podług odręcznych szkiców na rys. 1 (tab. XXVI) w widoku, a na rys. 2 w przekroju podłużnym. — Na płycie fundamentowej *a* stoją dwa kozły żelazne lane *b*, kształtu ram prostokątnych i utrzymują w panewkach bronzowych z prawej strony wał korbowy *c*, obok niego krótki wałek stawidłowy *d*, z lewej oś wachacza *e*. W środku na płycie leży cylinder *f*, o podwójnych ścianach chłodzony wodą. Przeniesienie ruchu tłoka na wał korbowy za pomocą dwóch drągów i wachacza z żelaza kutego jest widocznem z rysunku. Wałek stawidłowy otrzymuje ruch z wału korbowego za pomocą pary kół zębatych, o stosunku 1 : 2 i porusza suwak *i*, wentyl wylotowy *h* i przyrząd zapalający *k*, *m*. Suwak bronzowy otrzymuje ruch ciągły za pomocą czopa osadzonego ekscentrycznie na tarczy *g*, i posiada jeden otwór prostokątny, przez który wchodzi mieszanina powietrza z naftą do cylindra. Wentyl wylotowy *h* otrzymuje ruch od tarczy nierównej *g*, za pośrednictwem trzech dźwigni *l*. Dźwignia *k* ślizga się jednym końcem po tarczy osadzonej na wałku stawidłowym a drugim utrzymuje izolowany sztyft metalowy *m* w zetknięciu z igłą umieszczoną wewnątrz kanału prowadzącego do cylindra. Igła i sztyft połączone są drutami z małym przyrządem elektromagnetycznym poruszanym mimośrodem osadzonym na wale korbowym. W chwili gdy górny koniec dźwigni wpada w odpowiednie zagłębienie na tarczy, sztyft *m* poruszony przerywa prąd i wywołuje iskrę zapalającą.

Nafta przypływa ze zbiornika wyżej umieszczonego rurką *o* do rozpylacza *r*. Tutaj szczotka obracana kółkiem sznurowem rozbija ją na mgłę, która zmieszana z powietrzem dostaje się rurą *s* przez suwak *i* do cylindra. Dalsze działanie jest zupełnie podobnem jak w motorze gazowym systemu *Otto* i poprzednio opisanym. Przy powrocie tłoka następuje ściskanie mieszaniny w cylindrze, potem zapala ją iskra elektryczna, za wysunięciem sztyfta *m*, tłok pchany gorącemi gazami posuwa się naprzód, wreszcie otwiera się wentyl wylotowy *h* i tłok wypycha pozostałe gazy.

Regularny bieg motoru utrzymuje regulator systemu *Cosinus* przymykający klapę *t* w rurze łączącej rozpylacz z suwakiem.

Motor ten ma zużywać na konia i godzinę 0,4 do 0,45 *kg* nafty o ciężarze właściwym 0,73. Na wystawie pracował motor 4-konny dobrze i równo przy użyciu benzyny nieoczy-

szczonej, której cena wynosi w drobnej sprzedaży 9 kop. za 1 funt = 0,41 *kg*.

Motory naftowe znane są od czasu wystawy wiedeńskiej w r. 1873, na której funkcyonował jeden z pierwszych systemu inż. *Hock'a*. Motor ten był zbyt skomplikowanym i dlatego nie znalazł szerszego zastosowania. Od tego czasu mało się niemi zajmowano w Europie, z powodu wysokiej ceny nafty w porównaniu z gazem. Natomiast w Ameryce udoskonalono je znacznie i rozpowszechniono, a za najlepszy uchodzi system *Brayton'a*. Dziś w obec niskich cen nafty kaukaskiej należy się spodziewać że i u nas znajdą motory podobne liczne zastosowania, posiadają bowiem przed innemi ważne zalety. Zajmują mało miejsca, mogą być ustawione w każdym warsztacie bez obawy niebezpieczeństwa.— Są niezależne od urządzeń gazowych. W przeciągu kilku minut mogą być w ruch puszczone i zatrzymane. System p. *Markusa* wydaje się jeszcze dość złożonym i kosztownym, obsługa jego jednak nie jest trudniejszą od obsługi motorów gazowych a zapewne wkrótce i pod tym względem będzie udoskonalonym. *St. Horoszkiewicz.*

ELEKTROTECHNIKA.

(Wystawa hygieniczna w Warszawie, r. 1887).

Przyrządy elektrotechniczne i inne okazy z działu fizyki stosowanej mają znaczenie doniosłe dla hygieny i dla bezpieczeństwa miast, dróg żelaznych, gmachów prywatnych i fabrycznych. Na wystawie hygienicznej urządzonej w r. b. w Warszawie, dział odnośny przedstawiony był jednak przez nielicznych tylko wystawców. Z tego powodu oraz ze względu na życzenia niektórych wystawców, którzy nie pragną szczegółowego a przedwczesnego ogłoszenia swych nieopatentowanych pomysłów,— ograniczam sprawozdanie niniejsze li tylko do ogólnego zarysu okazów wystawionych.

Rozpoczynam rzecz od działu sygnalizacyi pożarowej dla m. Warszawy, opracowanego oddzielnie przez dwóch wystawców, a. m. przez pp. *Petsch'a* i *Pohl'a*, którzy przedstawili szczegółowe projekty rysunkowe oraz modele czynne odnośnych telegrafów samodziałających. — P. *Petsch* projektuje niezależną sieć telegraficzną dla każdej z pięciu stacyi straży ogniowej naszego miasta (m. Nalewek, Ratusza, Koszar Mirowskich, Nowego-Świata i Pragi); sieć pojedyńcza składa się z pętlicy drutu, łączącej stacyę z szeregiem automatycznych skrzynek sygnałowych, które ustawione są na ulicach w odległościach od 100 do 1000 sążni (i powyżej). Klucze od tych skrzynek mają być w rozporządzeniu stójkowych i właścicieli domów lub magazynów. W celu zaalarmowania pożaru, otwiera się skrzynkę sygnałową uliczną i pociąga się rękojeść sznurkową podnoszącą cieżarek, przyczem mechanizm zegarowy obraca krążek, którego obwód stanowią ząbki nierównej długości. Równocześnie stały prąd linii zostaje peryodycznie zamykany i przerywany za pomocą drążka, który jednym swym końcem przylega do obwodu wymienionych ząbków, drugim zaś końcem podnosi się lub opuszcza pomiędzy dwoma kontaktami (zetknięciami) Tym sposobem ruch automatyczny drążka wysyła do stacyi straży ogniowej umówione znaki telegramu *Morse'a*, zależne od kształtu i od porządku zazębień krążka sygnałowego, które też są odmienne dla różnych ulic miasta. Telegram powtórzony jest dziesięć razy na wstążce papierowej telegrafu stacyjnego, którego mechanizm zegarowy puszczany jest natychmiast w ruch, za pomocą wychwytu samodziałającego, t. j. bez pierwszego współdziałania dyżurującego na stacyi. Pomysł tego wychwytu oraz udatne jego wykonanie mechaniczne stanowią zasługę p. *Petsch'a*.

Przy skrzynkach sygnałowych (typu *Siemens'a*)[1], wystawca wprowadził też inne udoskonalenia; i tak, gdy dyżurujący, po zaalarmowaniu dzwonka stacyjnego i po odbiorze telegramu, przestawi zwrotnik miejscowy, to prąd bateryi linijnej przepływa w pętlicy w kierunku odmiennym, czyli igła magnesowa galwanoskopu sygnałowego (przy skrzynce) odchyla się w kierunku odwrotnym (znak: „odpowiedź"), wskazując tym sposobem wysyłającemu, że jego alarm był na stacyi zrozumianym. Nadto, oprócz wymienionego mechanizmu samodziałającego, każda skrzynka sygnałowa rozporządza kluczem *Morse'a*, dla przesyłania telegramów zwyczajnych.

System sygnalizacyi p. *Petsch'a* zastosowany jest do t. z. prądu „stałego" (n. Ruhestrom), który przepływa od bateryi linijnej przez cały obwód pętlicy, t. j. przez wszystkie skrzynki sygnałowe, o ile przyrządy są nieczynne. Gdy sygnał jest czynnym, następują peryodyczne przerywania tego prądu; dzwonienie na stacyi; zamknięcie, za pomocą dwóch przenośników (f. relais), obwodu bateryi stacyjnej i włączonego weń telegrafu *Morse'a*, który ostatecznie odbija swym kółkiem i farbą, znaki przejęte od sygnału automatycznego. Jeżeli przypadkowo drut pętlicy zostanie zerwany w jednym punkcie, to sygnały mogą być przesyłane do stacyi od strony sieci nieuszkodzonej, po włączeniu ziemi za pomocą zatyczek zwrotnikowych i za pośrednictwem jednego z dwóch przenośników. Nadmieniam jeszcze że, w celu współdziałania pojedyńczych stacyi straży ogniowej, pomiędzy niemi przeprowadzoną jest oddzielna sieć *telefoniczna*.—Przyrządy p. *Petsch'a* mogą śmiało współzawodniczyć z najlepszemi okazami zagranicznemi pod względem dokładności i piękności wykonania, a jego projekt sygnalizacyi pożarowej, udoskonalony li tylko w niektórych szczegółach technicznych, daje rękojmię pomyślnej praktyki zagranicą.

W projekcie więcej samodzielnym, a nowszym p. inż. *Pohl'a*, owe rękojmie praktyczne i techniczne są oczywiście w chwili obecnej, trudniejszemi do przesądzenia. P. *Pohl* włącza w jeden obwód wspólny (pętlicę) pięć stacyi ogniowych, jedną stacyę główną i wszystkie skrzynki sygnałowe uliczne. Przez ową pętlicę drutu o bardzo znacznej długości, która zagina się wewnątrz ulic w licznych zygzakach, przepływa prąd „stały" (n. Ruhestrom) bateryi linijnej, złożonej z wielkiej liczby ogniw *Meidinger'a*. Otwarcie drzwiczek przy skrzynce dowolnej zrywa samo przez się jeden z kontaktów prądu linijnego, który odgałęzia się naówczas przez dzwonek elektryczny owej skrzynki i powoduje, w skutek drgań młoteczka, dzwonienie synchroniczne na wszystkich stacyach w obwodzie. Galwanoskopy stacyjne zostają jednakże odchylone (o ile linia jest nieuszkodzoną), wskazując przez to, że prąd, pomimo krótkich przerw, przepływa i że dzwonienie na alarm jest umyślnem a nie przypadkowem,— co by mogło np. nastąpić w skutek trwałego zerwania drutu. Po otwarciu skrzynki sygnałowej, należy obrócić korbę ciężarkową, która odkręcając się nadaje ruch obrotowy krążkowi zazębionemu, i wysyła automatycznie właściwy telegram do wszystkich stacyj, na tej samej zasadzie, którą już omówiliśmy poprzednio; w tym razie odbicie telegramu jest jednakże tylko jednokrotnem.—Dyżurujący stale na stacyach obowiązani są sami puścić w ruch zegar, przesuwający wstęgę papierową (telegrafu *Morse'a*) natychmiast po usłyszeniu pierwszego dzwonka, gdyż niema wychwytu samodziałającego w przyrządach p. *Pohl'a*. Po odebraniu telegramu na stacyi głównej, dyżurujący przerywa kluczem dzwonienie dzwonka przy skrzynce, która wysyłała alarm,— co stanowi znak, że alarm zrozumiano. Na stacyi głównej znajdują się bowiem dwa telegrafy *Morse'a* i dwa przenośniki, z których co najmniej jeden jest czynnym, nawet wtedy gdy drut jest z jednej strony przerwanym. Jeżeli zatem po otwarciu skrzynki sygnałowej i po wysłaniu telegramu, dzwonek skrzynkowy nie przestaje dzwonić, to alarmujący powtarza jeszcze raz telegram; jeżeli zaś, po otwarciu skrzynki dzwonek nie dzwoni, a miejscowy galwanoskop nie odchyla się, to należy przestawić zatyczkę w zwrotnikach dopóty dopóki, w skutek właściwego włączenia ziemi do przerwanego obwodu, nie nastąpi dzwonienie; potem dopiero wypada wysłać telegram, i oczekiwać odpowiedzi stacyi głównej, polegającej na zamilknięciu dzwonka elektrycznego.— W projekcie p. *Pohl'a*, są nadto na każdej stacyi inne przyrządy pomocnicze, których nie opisuję, a które służą do łatwego odszukania punktu przypadkowego uszkodzenia linii telegraficznej. W ogóle należy się słuszne uznanie dla wynalazcy, za samodzielną jego pomysłowość w udoskonaleniu wielu szczegółów technicznych.—Na wystawie hygienicznej, doświadczenia p. *Pohl'a* przeprowadzone były na dość wielką skalę, gdyż sieć wspólna drutu łączyła model stacyi głó-

[1]) Czytelnikom, pragnącym poznać szematy stacyi pożarowych miejskich w Niemczech, polecić można (oprócz dzieł specyalnych prof. *Zetsche'a*) dwa mniejsze podręczniki popularne, a. m. *H. Zabel'a* „Der elektrische Feuerwehr-Telegraph", oraz v. *Fischer-Treuenfeld'a* „Feuer-Telegraphen".

wnej umieszczony w pawilonie „miejskim“, dwa sygnały skrzynkowe, ustawione w pawilonie głównym i w szkole „wzorowej“, oraz stacyę straży ogniowej na Nowym-Świecie. Z tych doświadczeń wynika, że tego rodzaju sygnalizacya może być skuteczną i że jest ona teoretycznie uzasadnioną. Jeżeli zaś wykonanie mechaniczne przyrządów i działalność sieci nie były wolne od pewnych niedokładności technicznych, to tę okoliczność usprawiedliwiają po części pośpiech czasowej instalacyi, oraz wystawianie samych przyrządów na kurz i na próby nieumiejętne niepowołanej ku temu publiczności. Zdaje mi się nadto, że sygnalizacya p. *Pohl'a* wiele jeszcze zyskać może co do rękojmi jej trwałości i bezpieczeństwa, o ile wspólna zaprojektowana sieć miejska rozdzieloną będzie na kilka sieci mniejszych, oraz o ile wprowadzone zostaną niektóre inne udoskonalenia mechaniczne w samym ustroju przyrządów telegraficznych.

Z innych okazów elektrycznych, wystawionych przez p. *Petsch'a*, zasługują na uwagę: aparat przenośny do telegrafowania z linii w czasie wypadku z pociągiem, oraz kolekcya gromochronów. W telegrafie przenośnym zauważyliśmy nader praktyczne naczynie (kałamarz) do przechowania farby drukarskiej, które może być zdjęte z aparatu, zamknięte hermetycznie i przechowane następnie w kieszeni u konduktora pociągu. Tym sposobem, farba zabezpieczoną jest od wylania, od kurzu i od zgęszczenia, a po szybkiem i ponownem założeniu naczynia, znaki telegraficzne odbijają się zawsze z pożądaną dokładnością.

Co do gromochronów, urządzonych przez p. *Petsch'a* w Warszawie (w pokaźnej liczbie 32 przyrządów od r. 1869), to nadmienię, że jego ostrza i przewodniki napowietrzne (liny z drutu) są miedziane, zaś płyty (łączniki) ziemne są wyrobione z żelaza cynkowanego, z blachy miedzianej cynowanej lub z sieci drutów. Szkoda, że we wszystkich tych gromochronach zaniechano (o ile mi wiadomo) równoczesnego połączenia przewodników z rurami miejskiemi doprowadzającemi gaz lub wodę. Zagranicą, to połączenie jest obecnie obowiązującem [1]) według niemal jednomyślnego zdania biegłych. — W dwóch modelach gromochronów ($^1/_3$ w. n.), przeznaczonych dla kominów fabrycznych zauważyliśmy niewłaściwe umieszczenie, *po nad* samym wylotem produktów spalenia, punktu połączenia liny napowietrznej z prętem odbiorczym. — Obróbka metalu w wyrobach p. *Petsch'a*, jest wzorową.

Manometry, wystawione i wyrobione na miejscu przez p. *L. Sarneckiego*, należały do dwu typów sprężynowych i rurkowych (*Bourdon'a*). Przyrządy powyższe zaopatrzone są w drugą skazówkę maksimalną, służącą do skontrolowania palaczy, a wskazującą ciśnienie największe, któremu kocieł parowy podlegał. I tak, skazówka kontrolująca związaną jest z wychwytem, a przeto obraca się wyłącznie w kierunku ciśnienia większego. Palacz niedbały który przekroczył ciśnienie normalne, nie może sam cofnąć skazówki, gdyż odnośnym kluczem od manometru rozporządza tylko dozorca. Obróbka metalu w tych przyrządach może być uznana za zadawalniającą, zwłaszcza jeżeli uwzględni się niewielkie środki techniczne wystawcy i trudności połączone z pierwszym zawiązkiem tej fabrykacyi.

Projekt elektrycznego „blokowania“ toru drogi żelaznej, w celu zabezpieczenia pociągów od skutków spotkania, wystawionym był w modelu czynnym przez p. *Dewars'a*. Szczegółowy szemat połączeń nie był mi przedstawiony, a przeto ograniczam się do kilku uwag ogólnych. Model wykazywał szereg pedałów czyli przycisków ustawionych przy szynach w bliskości sygnałów optycznych. Gdy, w bliskości sygnału (poprzednio zblokowanego) koła parowozu naciskają pedał, to na linii i na parowozie alarmuje dzwonek elektryczny, ostrzegając tem maszynistę. W tym razie, pedały służą oczywiście do zamknięcia kontaktów (zetknięć) w obwodzie bateryi i dzwonków. Otóż doświadczenia długoletnie w Niemczech dowodzą, że na trwałości i na bezpieczeństwie wszelkich kontaktów pedałowych zupełnie polegać nie można (zwłaszcza w naszym klimacie). Z tego też powodu pedały, służące niegdyś do skontrolowania jazdy pociągów dróg żelaznych, zastąpione są obecnie w Niemczech przez odmienne przyciski *Siemens'a* (opisane w zesz. wrześniowym Przeglądu Techn. z r. 1886, str. 218).

Zasadę trzech innych przyrządów elektrycznych, przedstawionych na wystawie, stanowi również chwilowe zamknięcie kontaktu w obwodzie bateryi galwanicznej. I tak, waga elektryczna skazówkowa do ważenia ludzi (tak samo jak i inne przyrządy rozpowszechnione zagranicą a podające np. automatycznie jedną sztukę towaru po wrzuceniu monety danej wielkości do skarbonki właściwej) posiada ustrój następujący. Wrzucona moneta zamyka i łączy kontakt (zazwyczaj przerwany) w obwodzie obejmującym bateryę ogniw galwanicznych i elektromagnes; w skutek zamknięcia prądu, elektromagnes przeciąga kotwicę wbrew odciągającej ją sprężynce, a owa kotwica (o kształcie drążka ruchomego około osi) podnosi drugim swym końcem wychwyt, który hamował poprzednio ruch mechanizmu zegarowego. Następnie, obrót koła zegarowego uruchomia wagę sprężynową (lub szereg szufladek podających na zewnątrz towar opłacony) dopóty dopóki dwie ruchome końcówki kontaktu nie zostaną pochylone,— co następuje automatycznie po pewnym obrocie koła zegarowego. Naówczas moneta, oparta chwilowo na kontakcie, spada do głębi skarbonki; prąd bateryi jest znowu przerwanym, a wychwyt kotwicy, ponownie odciągniętej, wstrzymuje dalszy ruch zegarowy aż do następnego wrzucenia innej monety.

W przyrządzie pomysłu p. *Zielonki*, służącym do sygnalizowania nieporządku zrobionego przez dziecko leżące w pościeli, kontakt w obwodzie bateryi i dzwonka składa się z dwóch blach rozdzielonych suchym muślinem. Jeżeli dziecko zmoczy blachę górną (zaopatrzoną w otwory), to *mokry* muślin, jako przewodnik, zamyka prąd, a dzwonek zwiastuje ten nieporządek.

Przyrząd p. *Osińskiego* służący do sygnalizowania śmierci pozornej (w domach przedpogrzebowych) obejmuje również obwód bateryi i dzwonka elektrycznego, który dzwoni, o ile koryto unoszące rękę nieboszczyka zostanie poruszonem i kontakty zamykają się przy ruchach ręki we wszystkich pięciu kierunkach przestrzeni.

W dziale przyrządów fizycznych i lekarskich odznaczył się chlubnie p. *Berent*, który (z wyrobów własnych) wystawił: udoskonalony i wybornie wykonany termostat, służący dla dokładnego uregulowania temperatury ogrzewalnej przy hodowlach bakteryologicznych; aparaty indukcyjne lekarskie (typu *Stöhrer'a*), ulepszone w wielu szczegółach technicznych; zwrotnik (komutator) własnego a udatnego pomysłu; ogniwa chromowe przenośne różnej wielkości, używane w elektroterapii. W ogniwach p. *Berent'a* zanurzenie cynków w wysokości dowolnej może być przeprowadzone znacznie szybciej aniżeli w typach zagranicznych; jednakże węgle (elektrody dodatnie zostają stale zanurzone w roztworze w stanie nieczynności, co z czasem osłabia znacznie skuteczność ich depolaryzacyi. W ogóle zaznaczyć muszę że, w kołach lekarskich i fizycznych, występuje obecnie silna i uzasadniona reakcya przeciwko ogniwom chromowym o jednym płynie, które dają prąd niestały, zanieczyszczają się łatwo i są nadto kosztowne. Aparaty indukcyjne wymagają też, zdaniem lekarzy, udoskonalenia naukowego, polegającego na tem aby natężenie prądów przemiennych mogło być wymierzone ilościowo, tak samo jak mierzymy prądy stateczne, galwanometrem skalibrowanym.— Dotychczas bowiem elektroterapeuta, przy stosowaniu prądów przemiennych, działa najczęściej na oślep.

Dr. *Vorstädter* obmyślił i wystawił ogniwa chromowe, składające się z dwu połączonych naczyń („hartkauczukowych“), z których jedno zawiera elektrody (cynk i węgiel), drugie zaś służy do objęcia roztworu, wtedy gdy ogniwo jest pochylonem t. j. nieczynnem. Cena, trudność oczyszczania i naprawy tych ogniw stają jednakże na przeszkodzie większemu ich rozpowszechnieniu.

Pp. *Pik* i *Weissblum* wystawili oddzielnie aparaty indukcyjne (kopie typów *Stöhrer'a*) i wagi aptekarskie wyrobu własnego).

P. *Gerlach* wystąpił w kiosku meteorologicznym (który ma być przeniesiony do ogrodu Saskiego) z następującemi przyrządami zagranicznemi: barometr aneroid; termometry rtęciowy i metalowy (maksimalno-minimalny (wstążka spiralna, z dwu metali spojonych o nierównej rozszerzalności—

[1]) Por. artykuły „o gromochronach“ w Przegl. Techn. z r. b. Zeszyty II — V.

typ *Hermann'a* i *Pfister'a*); higrometry włosowy i metalowy (sprężyna pokryta pochwą higrometryczną). Przyrządy powyższe nie były zgodne pomiędzy sobą, w skutek skalibrowania niedokładnego i wadliwego ich wystawienia na słońcu.

Sprawozdanie niniejsze zamykam wzmianką o elektrycznem oświetleniu placu wystawy hygienicznej.—Firma *Abakanowicz* i *S-ka* dostarczyła pięć lamp łukowych (typu *Krizik'a*), które były zawieszone na słupach drewnianych w wysokości 10 *m*, i otrzymywały prąd stateczny od dynamomaszyny *Schuckert'a* (typu „*T*/2“). Pomimo małej równomierności silnika parowego (lokomobili miejskiej o 120 obrotach osi na minutę, połączonej z osią zbroi, wykonywającą 1250 obrotów na 1′ — za pomocą transmisyi pasowej), światło lamp było dość równem. Korzystny wyzysk tego światła przypisać należy: dobroci regulatorów *Krizik'a*; dobremu gatunkowi węgli, pochodzących z fabryk *Siemens'a* w Berlinie i *Hardtmuth'a* w Wiedniu; złagodzeniu lamp przez szkła alabastrowe, oraz umiejętnemu ich rozmieszczeniu. Dla każdej lampy, średnia różnica potencyałów wynosiła około 50 Woltów.— Dynamo wzbudzaną była „szeregiem“, a prąd jednakowego i średniego natężenia 12 Ampèrów przepływał przez zbroję, przez elektromagnesy wzbudzające, oraz przez wszystkie lampy łukowe, złączone podłużnie i stanowiące obwód wspólny. Drut miedziany w przewodnikach posiadał średnicę od 2,5 do 4 *mm*.

Firma czeska, która wystawiła nowy silnik benzinonaftowy systemu *Marcus'a* (o mocy 4 koni par.) wykazała ter bardzo udatnie jego zalety mechaniczne, w połączeniu z sprzężoną dynamomaszyną. Prąd tej dynamo statecznej zasilał dwie lampy łukowe (typu *Schmidt'a*), i dawał światła, wolne od wszelkiego migotania. Wielka równomierność wymienionego silnika *jedno*-cylindrowego zasługuje na zaznaczenie pochlebne, zwłaszcza że wybuch mieszaniny powietrza i pary benzinowej powtarzał się tylko raz po dwu obrotach jego osi głównej.

χ.

Dział fizyczny sztucznego oświetlenia objaśniony był na wystawie przez tablicę graficzną, którą opracował referent sekcyjny inż. dr. *A. Holowiński.* Ta tablica zestawia porównawcze ceny, ilości ciepłostek, kwasu węglanego, pary wodnej i. t. d., obliczone w stosunku do *jednakowego* natężenia stu świec normalnych (niemieckich „Vereinskerze“), otrzymanych przez spalenie różnych materyałów oświetlających, lub też przez zastosowanie elektrycznych lamp żarowych i łukowych. Olbrzymia liczba rezultatów odnośnych (po r. 1886), podanych w różnych dziełach zagranicznych, została tu zredukowaną do wspólnych jednostek miary, wagi i monety (n. fenigi czyli w przybliżeniu grosze polskie), a liczby uporządkowane są szematycznie i graficznie metodą poglądową.— Tablica porównawcza świateł dowodzi, że światło elektryczne, umiejętnie zastosowane, jest najhygieniczniejszem, gdyż, przy natężeniu jednakowem, wydziela stosunkowo najmniej ciepła i najmniej zanieczyszcza powietrze. Jednakże, jeżeli uwzględniamy podzielność tego światła na b. małe ogniska oraz jego cenę porównawczą, to otrzymamy wyniki nadzwyczaj zmienne, a zależne od czystości materyałów, od miejsca i od skali oświetlenia, od palników, od wielkości i od odległości ognisk pojedyńczych, od liczby godzin oświetlenia, od ceny materyałów i od ceny energii mechanicznej, t. j. od wielu warunków technicznych, w których bardzo trudno jest zoryentować się. Zadanie to ułatwia tablica świateł inż. *Holowińskiego*, w której jednym rzutem oka odnaleść można właściwy przykład czerpany wprost z praktyki, a określający warunki analogiczne przy zaprojektowaniu oświetlenia.

p.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Wydajność kopalń węgla kamiennego w Królestwie Polskiem, w r. 1886[1]). Węgiel kamienny wydobywano w Królestwie Polskiem, w r. 1886, w 23-ch kopalniach. Pomimo że ilość czynnych kopalń zmniejszyła się o 4. produkcya węgla w kraju zwiększyła się o pokaźną cyfrę 10 530 853 pudów, w stosunku do r. 1885,— gdyż w roku sprawozdawczym wydobyto węgla kamiennego ***118 605 862*** pudów [2]).

1. Pierwsze miejsce pod względem zakresu produkcyi, podobnie jak i w latach ubiegłych, zajmują kopalnie Towarzystwa przemysłowo-górniczego *von Kramsta*, które wydały 41 307 012 pudów węgla, czyli o 2 957 648 pudów więcej aniżeli w r. 1885. Szczegółowa produkcya tych kopalń przedstawia się jak następuje:

Nazwa kopalni.	Wydobyto węgla							
	grubego	kostkowego	drobnego	orzeszkowego	drobno-orzeszkowego	miału	niesortowanego	razem
	p u d ó w							
Jerzy	9 195 017	5 110 358	10 239 808	410 306	581 133	431 372	5 882	25 973 876
Ignacy	7 056 452	2 865 233	5 397 509	—	—	—	13 942	15 333 136
Razem . .	16 251 469	7 975 591	15 637 317	410 306	581 133	431 372	19 824	41 307 012

W kopalniach tych działały 4 maszyny wyciągowe o sile 490 k. p., 6 wodociągowych o sile 885 k. p. i 10 pomocniczych o sile 92 k. p. Pracowało tu 651 górników i 1401 pomocników, czyli razem 2052 osób. Na głównej kopalni „Jerzy“ na jednego robotnika przypadło 68 352 pudów produkcyi; stosunek ten w r. 1885 wynosił 1 : 72 654.

2. Drugie z porządku miejsce przypada kopalniom *Dąbrowskim*, dawniej rządowym, nabytym przez pp. *Plemiannikowa* i *Kiesenkampf'a*, i dzierżawionym przez Towarzystwo francusko - włoskie. Kopalnie te, wydały w roku sprawozdawczym 20 157 194 pudów węgla, czyli o 296 562 pudów mniej aniżeli w r. 1885. Poniższa tabliczka wykazuje szczegółowo wydajność kopalni Dąbrowskich:

Nazwa kopalni.	Wydobyto węgla			
	grubego	kostkowego	drobnego	razem
	p u d ó w			
Ksawery-Koszelew	3 775 645	2 374 172	3 212 060	9 361 877
Paryż	4 353 751	2 737 693	3 703 873	10 795 317
Razem . .	8 129 396	5 111 865	6 915 933	20 157 194

Na kopalniach powyższych działały 4 maszyny wyciągowe o sile 570 k. p., 2 wodociągowe o sile 470 k. p. i 3 pomocnicze o sile 94 k. p. Kopalnie zatrudniały 380 górników i 1107 pomocników, czyli razem 1487 osób. Najbardziej zadowalniający wynik pracy ludzkiej dała kopalnia „Paryż“, gdzie na jednego robotnika przypadło 61 337 pudów produkcyi, wówczas gdy stosunek ten w r. 1885 wynosił 1 : 33 007.

3. Trzecie z porządku miejsce, znajdują w roku sprawozdawczym, kopalnie *Warszawskiego towarzystwa kopalń węgla i zakładów hutniczych*, które wydały 17 607 164 pudów węgla, czyli o 5 503 612 pudów więcej aniżeli w r. 1885. Szczegółową produkcyę kopalń Warszawskiego towarzystwa, wykazuje następujące zestawienie:

[1]) Redakcye czasopism, któreby korzystały z niniejszego sprawozdania, prosimy o wskazanie źródła.

[2]) Por. zeszyt sierpniowy Przegl. Techn. z r. 1886, t. XXIII str. 193.

Nazwa kopalni.	Wydobyto węgla					
	grubego	kostkowego	drobnego	orzeszkowego	miału	razem
	p u d ó w					
Feliks, szyb Gustaw. .	2 928 531	975 000	1 521 425	402 954	1 395 399	7 223 309
Feliks, szyb Leopold. .	534 382	—	402 432	52 450	—	989 264
Kazimierz. .	4 421 217	978 375	2 758 637	314 061	922 301	9 394 591
Razem. .	7 884 130	1 953 375	4 682 494	769 465	2 317 700	17 607 164

Na kopalniach powyższych działało 6 maszyn wyciągowych o sile 590 k. p., 15 wodociągowych o sile 116 k. p. i 5 maszyn pomocniczych o sile 118 k. p. Pracowało tu 347 górników i 607 pomocników, czyli razem 954 osób. Najkorzystniejszy wynik pracy ludzkiej okazał się na kopalni „Kazimierz", gdzie na jednego górnika przypadło średnio 56 937 pudów produkcyi. Stosunek ten w r. 1885, wynosił 1 : 43063.

4. Następne miejsce zajmują kopalnie w *Sielcu* i *Strzyżowicach*, należące do Towarzystwa przemysłowo-górniczego *hr. Renard'a*. Kopalnie te wydały 13 459 675 pudów węgla, czyli zmniejszyły swą produkcyę, w stosunku do r. 1885, o 1 568 153 pudów. Szczegółową produkcyę tych kopalń wykazuje następująca tabliczka:

Nazwa kopalni.	Wydobyto węgla						
	grubego	kostkowego	drobnego	orzeszkowego	miału	niesortowanego	razem
	p u d ó w						
Ludwigshoffnung-Andrzej . .	1 790 617	674 114	1 174 060	538 701	—	4 591 837	8 769 329
Fryderyka	873 132	620 686	941 374	316 850	—	—	2 752 042
Fanny	—	—	—	—	—	1 598 185	1 598 175
Andrzej.	139 514	96 691	26 293	31 451	46 170	—	340 119
Razem . .	2 803 263	1 391 491	2 141 727	887 002	46 170	6 190 022	13 459 675

Na kopalniach powyższych działało 6 maszyn wyciągowych o sile 442 k. p., 11 maszyn wodociągowych o sile 1635 k. p., oraz 19 maszyn pomocniczych o sile 146 k. p. Kopalnie zatrudniały 1144 górników i 52 pomocników, czyli razem 1196 osób. Na kopalni „Ludwigshoffnung-Andrzej" na jednego robotnika wypadło 16 361 pudów produkcyi, wówczas gdy w r. 1885, stosunek ten wynosił 1 : 18 315.

5. Piąte miejsce zajmuje w roku sprawozdawczym, kopalnia „*Wiktor*" pod wsią Milowice, p. *Szymona Kuźnickiego*, która wydała w r. 1886: 9 357 876 pudów węgla, czyli zwiększyła swą produkcyę w stosunku do r. 1885, o 1 703 058 pudów. Szczegółowa produkcya tej kopalni przedstawia się jak następuje:

Węgla grubego	3 223 794	pudów
„ kostkowego.	1 765 014	„
„ drobnego.	705 540	„
„ orzeszkowego	956 202	„
„ drobno-orzeszkowego .	1 473 822	„
„ miału	1 233 504	„
Razem j. w. . .	9 357 876	pudów.

Na kopalni „Wiktor" działały 2 maszyny wyciągowe o sile 130 k. p., 3 wodociągowe o sile 850 k. p. i 3 pomocnicze o sile 27 k. p. Pracowało tu 16 górników i 246 pomocników, czyli razem 362 osób. Na jednego górnika przypadło 80 671 pudów produkcyi; stosunek ten, w r. 1885 wynosił 1 : 63 790.

6. Szóste miejsce zajmują, tak jak i w r. 1885, kopalnie „*Michał* i *Ernest*", należące do *Czeladzkiego towarzystwa bezimiennego*. Kopalnie Czeladzkie wydały 5 965 295 pudów węgla, czyli o 1 756 355 pudów więcej aniżeli w r. 1885. Szczegółowa produkcya tych kopalń przedstawia się jak następuje:

Węgla grubego	1 090 663	pudów
„ kostkowego.	179 807	„
„ drobnego.	4 057 665	„
„ miału	361 536	„
„ niesortowanego . . .	275 624	„
Razem j. w. . .	5 965 295	pudów.

Na kopalniach Czeladzkich działały 2 maszyny wyciągowe o sile 170 k. p., i 4 wodociągowe o sile 400 k. p. Kopalnie zatrudniały 220 górników i 58 pomocników, czyli razem 278 osób. Na jednego górnika przypadło 27 115 produkcyi; w r. 1885 stosunek ten wynosił 1 : 22 152.

7. Siódme miejsce zajmuje w roku sprawozdawczym, podobnie jak i w r. 1885, kopalnia „*Mikołaj*", należąca do pp. *Surmont'a*, *Toeplitz'a* i *Rau'a*. Kopalnia ta wydała 3 703 800 pudów węgla, t. j. o 387 930 pudów mniej aniżeli w r. 1885. Szczegółowa produkcya kopalni „Mikołaj" przedstawia się jak następuje:

Węgla grubego	3 446 400	pudów
„ drobnego	257 400	„
Razem j. w.	3 703 800	pudów.

Na kopalni tej działały 2 maszyny wyciągowe o sile 25 k. p., i 3 wodociągowe o sile 50 k. p. Pracowało tu 266 górników i 140 pomocników, czyli razem 406 osób. Na jednego górnika przypadło 13 924 pudów produkcyi; stosunek ten wynosił w roku poprzedzającym, 1 : 14 109.

8. Kopalnia „*Maciej*" pod wsią „Gołonogiem", należąca do *Austryackiego banku krajowego* (Laenderbank) wydała w roku sprawozdawczym 2 324 100 pudów węgla, czyli o 366 794 pudów więcej aniżeli w r. 1885. Szczegółowa produkcya tej kopalni przedstawia się jak następuje:

Węgla grubego . . .	2 016 534	pudów
„ kostkowego . .	9 312	„
„ drobnego . . .	298 254	„
Razem j. w.	2 324 100	pudów.

Kopalnia ta posiłkowała się 3-ma maszynami wyciągowemi o sile 53 k. p., i 3-ma wodociągowemi o sile 65 k. p. Zatrudniała 175 górników i 204 pomocników, czyli razem 379 osób. Na jednego górnika przypadło 13 281 pudów produkcyi, podczas gdy w r. 1885, stosunek ten wynosił 1 : 9986.

9. Następne miejsce przypada w r. 1886 kopalni „Jan" pod Dąbrową, należącej do p. *Franciszka Łapińskiego*. Kopalnia ta wydała 2 318 028 pudów węgla, czyli o 244 662 pudów mniej aniżeli w r. 1885. Szczegółowa produkcya kopalni „Jan" przedstawia się jak następuje:

Węgla grubego	1 135 524	pudów
„ kostkowego.	279 228	„
„ drobnego	146 976	„
„ orzeszkowego	193 764	„
„ drobno-orzeszkowego .	376 644	„
„ niesortowanego . . .	185 892	„
Razem j. w. .	2 318 028	pudów.

Na kopalni tej działały 2 maszyny wyciągowe o sile 38 k. p., 7 wodociągowych o sile 60 k. p., i 3 pomocnicze o sile 25 k. p. Pracowało tu 142 górników i 208 pomocników, czyli razem 350 osób. Na jednego górnika przypadło 16324 pudów produkcyi, gdy w roku poprzedzającym stosunek ten wynosił 1 : 17674.

10. Kopalnie *Grodzieckie* p. *Stanisława Ciechanowskiego* zajmują, tak jak i dawniej, dziesiąte z kolei miejsce. Kopalnie te wydały w roku sprawozdawczym 1446504 pudów węgla, czyli zwiększyły swą produkcyę o 107952 pudów. Szczegółowa produkcya tych kopalń przedstawia się jak następuje:

Nazwa kopalni.	Wydobyto węgla		
	grubego	niesortowanego	razem
	p u d ó w		
Walerya	270 480	495 180	765 660
Władysław	150 792	530 052	680 844
Razem . .	421 272	1 025 232	1 446 504

Maszyn parowych wyciągowych kopalnie nie mają, zaś wodociągowych było czynnych 2, o sile 35 k. p. Pracowało tu 80 górników i 160 pomocników, czyli razem 240 osób. Na kopalni „Władysław“ jeden górnik wyrobił średnio 20025 pudów węgli, zamiast 21934 pudów jak to było w roku poprzedzającym.

11. Kopalnia *„Władysław“* pod Dąbrową, należąca do p. *Lorans'a*, zaznaczona dopiero pierwszy raz w naszych sprawozdaniach, wydała w roku sprawozdawczym 574074 pudów węgla, a. m.:

Węgla grubego . .	475 326	pudów
„ kostkowego .	23 502	„
„ drobnego . .	75 246	„
Razem j. w.	574 074	pudów.

Oddzielnych maszyn parowych kopalnia jeszcze nie posiada. Pracowało tu 42 górników i 53 pomocników, czyli razem 95 osób. Na jednego górnika przypadło 13668 pudów produkcyi.

12. Kopalnia pp. *Stochelskiego Macieja* i *Zmigroda Zendla* pod wsią *Łagisza*, wydały w roku sprawozdawczym 276420 pudów węgla, czyli o 31800 pudów więcej aniżeli w roku poprzedzającym. Szczegółowa produkcya tych kopalń przedstawia się jak następuje:

Kopalnia „Antoni“ wydała:

Węgla grubego . .	76 932	pudów
„ kostkowego .	61 188	„
„ drobnego . .	88 340	„
Razem . .	227 460	pudów.

Kopalnie „Kazimierz“ i „Aleksander“ wydały po 24480 pudów miału węglowego.

Na kopalniach w Łagiszy działała jedna maszyna wyciągowa 10-konna i 2 wodociągowe o sile 23 k. p. Pracowało tu 12 górników i tyluż pomocników, t. j. razem 24 osób. Na jednego górnika przypadło 23035 pudów produkcyi; w r. 1885 stosunek ten wynosił 1 : 20385.

13. Sławkowskie kopalnie *„Teodor“* i *„Herman“* położone pod osadą Sławków, w pow. olkuskim gub. kieleckiej, a należące do p. *Juliusza Alexander*, wydały w r. 1886 108720 pudów węgla, czyli o 28396 pudów więcej aniżeli w roku poprzedzającym. Na kopalniach tych otrzymano:

Węgla grubego . .	34 230	pudów
„ kostkowego .	25 690	„
„ drobnego . .	48 800	„
Razem j. w.	108 720	pudów.

Działała tu jedna maszyna wodociągowa 10-konna i pracowały 22 osoby, a. m. 8 górników i 14 pomocników. Każdy górnik wyrobił średnio 13590 pudów węgla. Stosunek ten wynosił w r. 1885, 1 : 10040.

Z zestawienia cyfr powyżej przytoczonych, okazuje się, że w r. 1886, wydobyto w Królestwie Polskiem następujące ilości różnych gatunków węgla kamiennego:

Grubego	46 988 933	pudów, czyli około	40%
Kostkowego	18 776 063	„ „	16%
Drobnego	35 056 692	„ „	29%
Orzeszkowego . . .	3 216 739	„ „	3%
Drobno-orzeszkowego.	2 431 599	„ „	2%
Miału	4 439 242	„ „	4%
Niesortowanego. . .	7 696 594	„ „	6%
Razem . .	118 605 862	pudów, czyli	100%

Porównanie powyższych ilości odsetkowych, z odpowiedniemi danemi z roku poprzedzającego, stwierdza, że stosunek wzajemny różnych gatunków węgla wydobytego w r. 1886, nie różni się prawie od takiegoż stosunku w r. 1885. W roku sprawozdawczym otrzymano stosunkowo więcej miału, ale za to kopalnie wydały mniej węgla drobnego.

W 1866 r., podobnie jak i w latach poprzednich, największa produkcya przypadła na kopalnię „Jerzy“, należącą do Towarzystwa górniczo-przemysłowego *G. von Kramst'a*. Kopalnia ta wydała w roku sprawozdawczym 25973876 pudów węgla. Wynik pracy ludzkiej okazał się jednak najbardziej zadowalniającym na kopalni „Wiktor“ pod wsią Milowice, na kopalni tej bowiem, jeden górnik wyrobił 80671 pudów węgla. Na kopalni „Jerzy“ na jednego górnika przypadło 68352 pudów wydobytego węgla. Na jednej tej kopalni pracowało 380 górników i 688 pomocników, czyli razem 1068 osób. Działały tu 2 maszyny wyciągowe, o sile 250 k. p., 3 wodociągowe o sile 460 k. p. i 5 pomocniczych o sile 50 k. p.

We wszystkich kopalniach węgla kamiennego w Królestwie Polskiem, było czynnych w r. 1886 maszyn parowych 139 o sile ogólnej 8665 k. p., a więc liczba maszyn, w stosunku do r. 1885, została zwiększoną o dwie, a siła koni parowych o 158.

W ogólnej liczbie maszyn parowych, czynnych na kopalniach, w r. 1886, mieściło się:

Maszyn wyciągowych	32	o sile	2518	k. p.
„ wodociągowych. . .	59	„	5645	„
„ pomocniczych . . .	48	„	502	„
Razem, j. w. maszyn	139	o sile	8665	k. p.

Na powyższych kopalniach pracowało w ciągu roku sprawozdawczego 3583 górników i 4261 pomocników, czyli razem 7844 osób, zatem liczba osób pracujących w kopalniach zwiększoną została o 28. W ogólności, zmniejszyła się liczba górników, a zwiększyła się liczba pomocników. Na jednego robotnika przypadło 15120 pudów produkcyi, podczas gdy w r. 1885 stosunek ten wynosił 1 : 13827.

Prócz węgla kamiennego, wydobywano również w r. 1886 i węgiel *brunatny*, którego wyprodukowano ogółem 1451610 pudów, czyli o 244122 pudy więcej aniżeli w r. 1885.

Węgiel brunatny wydobywano w następujących kopalniach:

a) Kopalnia *„Joanna“* pod wsią Poręba-Mrzygłodzka, należąca do *Zygmunta Pringsheim'a*, wydała węgla kostkowego 1320000 pudów, czyli o 112512 pudów więcej aniżeli w roku poprzedzającym. Na kopalni tej były czynne 2 maszyny wyciągowe o sile 20 k. p. i tyleż wodociągowych, takiejże siły. Kopalnia zatrudniała 58 górników i 30 pomocników, czyli razem 88 osób. Na jednego górnika przypadło 22760 pudów produkcyi, podczas gdy w r. 1885 stosunek ten wynosił 1 : 20125.

b) Kopalnia *„Markowice“* pod wsią tejże nazwy, należąca do p. *Adolfa Jackowskiego* i *Berka Blikmana*, wydała 103071 pudów węgla.

c) Kopalnia *„Cięgowice“* p. *Kamilii Rogawskiej*, wyprodukowała węgla brunatnego 28539 pudów.

Tak więc, wszystkich gatunków węgla kopalnego wydobyto w Królestwie Polskiem w r. 1866, pudów 120057472, czyli o 10774975 pudów więcej aniżeli w roku poprzedzającym.

Winc. Choroszewski, inż.-górn

CUKROWNICTWO.

Sprawozdanie fabryk cukru z kampanii 1886/7. Nasze techniczne sprawozdania z przebiegu roboty w czasie kampanii, mamy po raz czwarty staraniem Redakcyi Przeglądu Technicznego wydane, mniej więcej z takim samym udziałem cukrowni jak i w roku poprzednim. Cukrownie Królestwa prawie wszystkie wzięły udział i prócz tego 14 cukrowni ukraińskich—razem 53 cukrowni.

Rubryka 3 objaśnia nas, że w stosunku do roku poprzedniego, cukrownie w ogóle mniej buraków przerobiły i że tylko 5 fabryk pochwalić się mogło większą w tym roku ilością buraków (od 118% do 170%). Nie może to nas jednak zadziwiać, jeżeli przypomnimy sobie, że w roku zeszłym wszystkie cukrownie przerobiły większą ilość buraków aniżeli w roku zaprzeszłym i że to właśnie wywołało obecne przesilenie w tym przemyśle, tak że z góry przewidzieć było można, iż w roku bieżącym rubryka 3 prawie ogólnie cyfry mniejsze od 100 zawierać będzie, to jest że cukrownie już przyjdą do tego przekonania, iż chęć obniżenia sobie kosztów produkcyi za pomocą jej powiększenia, jest w naszych warunkach najmniej odpowiednim środkiem z pomiędzy tych wszystkich które koszt produkcyi zmniejszyć mogą. I istotnie więcej niż połowa fabryk biorących udział w sprawozdaniach zmniejszyła nawet dość znacznie swój przerób, bo na 50 do 80% zeszłorocznego.

Z wyjątkiem jednej cukrowni która robi na prasach, wszystkie inne są dyfuzyjne i zauważyć należy, że w roku bież. rubryki naszego sprawozdania gęściej są wypełnione, aniżeli lat poprzednich, tak że dla 50 cukrowni zrobić można rachunek mający na celu porównanie wziętej do dyfuzyi ilości cukru w burakach z tą ilością cukru jaką po dyfuzyi w soku i w odpadkach znaleziono. Rubryki te są wypełnione „gęściej" ale nie można powiedzieć aby one były wypełnione lepiej, jak tego dowodzi następująca tablica.

Tablica I.

Cukier w burakach. r. 23.	*Cukier w soku dyfuz. r. 15 i 25.*	*Cukier w odpadkach r. 63.*	*Razem.*	*Różnica* +	*Różnica* —
13,75	13,40	0,37	13,77	0,02	
12,41	12,29	0,27	12,56	0,15	
11,70	12,40	0,38	12,78	1,08	
13,43	12,71	0.27	12,98		0,45
13,51	13,78	0,37	14,15	0,64	
15,40	14,55	0,34	14,89		0,51
12,73	13,07	0,25	13,32	0,59	
14,44	15,07	0,41	15,48	1,04	
14,01	13,66	0,32	13,98		0,03
14,12	13,89	0,26	14,15	0,03	
13,09	14,84	0,36	15,20	2,11	
13,81	14,31	0,34	14,65	0,84	
14,31	15,65	0,34	15,99	1,68	
11,76	11,32	0,44	11,76		—
13,37	13,03	0,34	13,37	—	—
11,75	11,33	0,45	11,78	0,03	
13,03	12,20	0,32	12,52		0,51
14,26	14,77	0,36	15,13	0,87	
11,71	11,38	0,33	11,71	—	—
13,60	14,21	0,34	14,55	0,95	
13,41	13,99	0,37	14,36	0,95	
11,28	11,28	0,48	11,76	0,48	
12,88	12,67	0,52	13,19	0,31	
12,77	13,04	0,24	13,28	0,51	
11,91	11,38	0,38	11,76		0,15
14,42	14,00	0,35	14,35		0,07
12,67	12,55	0,25	12,80	0,13	
15,20	14,59	0,28	14,87		0,33
12,02	12,63	0,27	12,90	0,88	
12,56	11,88	0,61	12,49		0,07
11,83	11,54	0,25	11,79		0,04
14,92	14,08	0,34	14,42		0,50
14,56	13,88	0;25	14,13		0,43
13,17	12,82	0,33	13,15		0,02
13,49	14,49	0,45	14,94	1,45	
14,54	13,74	0,44	14,18		0,36
12,48	10,99	0,34	11,33		1,15
12,18	11,57	0,60	12,17		0,01
12,98	12,37	0,27	12,64		0,34
12,95	13,82	0,40	14,22	1,27	
12,35	12,05	0,52	12,57	0,22	
12,35	11,81	0,23	12,04		0,31
14,09	12,50	0,40	12,90		1,19
11,21	11,73	0,37	12,10	0,89	
15,94	13,61	0,38	13,99		1,95
13,81	13,15	0,43	13,58		0,23
15,05	13,19	0,37	13,56		1,49
13,65	13,79	0,59	14,38	0,73	
12,45	12,33	0,40	12,73	0,28	
13,77	12,93	0,25	13,18		0,59

Uwaga. Dla tych którzy rubryki 63 nie obliczyli, obliczono ją na podstawie rubryki 61 i 62, przyjmując 80% wysłodzin i 150% wody odpływowej. Cyfry te dla każdej fabryki mogą być zmienne, ale w niewielkich granicach; mianowicie ilość wysłodzonej krajanki waha się w bliskich granicach i tylko ilość wody może być o kilkanaście odsetków większą lub mniejszą, bo to od konstrukcyi dyfuzora zależy. Kto by miał wątpliwość czy możliwem jest przyjęcie takich przybliżonych cyfr zamiast prawdziwych, tego następujący rachunek dostatecznie pewno przekona.

Przypuśćmy że przyjmując cyfry 80 i 150 popełniamy dwa błędy i to w jednym kierunku, tak że się one nie znoszą ale owszem wzajemnie powiększają i że w rzeczywistości w danej cukrowni było tylko 75% wysłodzin i 140% wody. Jeżeli tedy sok wyciśnięty do polaryzacyi z wysłodzonej krajanki ma 0,4 cukru a woda odpływowa 0,08, to istotnie poniesiona strata na 100 buraków jest:

$$0{,}4\ .\ 0{,}75\ .\ 0{,}94 = 0{,}28$$
$$0{,}08\ .\ 1{,}40 = \underline{0{,}11}$$
$$0{,}39$$

gdy tymczasem przy cyfrach przez nas przyjętych wynosi ona

$$0{,}4\ .\ 0{,}80\ .\ 0{,}94 = 0{,}30$$
$$0{,}08\ .\ 1{,}50 = \underline{0{,}12}$$
$$0{,}42$$

różnica zatem jest 0,03, a zatem różnica bardzo nieznaczna pomimo znacznego stosunkowo błędu.

Na 50 cukrowni w tablicy pomieszczonych, w 22 znaleziono po dyfuzyi więcej cukru aniżeli go było w burakach, w 16 znaleziono go mniej, a w 12 żadnej lub prawie żadnej różnicy nie ma. Sam fakt różnicy nie dziwi nas, ale dziwią nas cyfry różnicę tę wyrażające, ponieważ w niektórych cukrowniach przenoszą one możliwe niezgodności, i to tak w tych cukrowniach które znalazły po dyfuzyi więcej cukru, jak i w tych które go znalazły mniej. Nie zapoznawając bynajmniej najrozmaitszych przyczyn, które ścisłemu wyrachowaniu się z cukru na przeszkodzie stoją, twierdzimy że przyczyną takich rażących różnic jest zawsze źle obliczona ilość przerobionych buraków. Są jeszcze cukrownie które buraków branych do przerobu nie ważą, ani ich z ilości soku nie obliczają, lecz poprzestają na tem co odbiór buraków wykazał,—takich cukrowni sprawozdania nie mogą mieć naturalnie żadnej wartości; ale i powtórne ważenie nie rozwiązuje jeszcze kwestyi, bo ważenie krajanki jest tak trudnem że nie zawsze daje dość ścisły wypadek, nawet wówczas gdy wszyscy o to usilnie się starają, a jeżeli czynność ta odbywa się z pewnem choćby niewielkiem zaniedbaniem, to już błąd może być znacznym i będzie on naturalnie bardzo znacznym, jeżeli prócz zaniedbania znajdą się jeszcze inne jakie przyczyny i chęć wytworzenia możliwie wielkiego „manca".

Przypuszczamy że trafiają się okoliczności w których to jest nieuniknionem i nikogo winić nie chcemy, ale znowu żadne okoliczności nie mogą nas zniewalać aby cyfry takich sprawozdań brać na seryo. Wszak sprawozdania nasze mają wskazać każdemu co przy dzisiejszych środkach jest możliwe i jakie środki jakie wywołują skutki, każdy szukać w nich chce tego co mu jeszcze do zrobienia pozostaje aby się zrównać z tymi którzy poszli przodem, ale takie wskazówki dać nam może tylko ścisła kontrola, od takiej tylko kontroli oczekiwać możemy rozszerzenia naszych wiadomości i dalszego postępu, z taką więc tylko liczyć się musimy i nie możemy osłabiać jej danych przez łączenie ich z danemi kontroli niedokładnej. Jeżeliby wszystkie sprawozdania brać na seryo bez żadnej krytyki, to wypadałoby z tego że środki naszej kontroli są tak mizerne iż rzeczywistego przebiegu roboty i zachowania się cukru nie pozwalają poznać i uchwycić; cóżby sądzić należało o naszej kontroli fabrykacyjnej, gdyby istotnie brakować mogło po dyfuzyi 2% cukru, lub gdyby go o 2% było za wiele, wszakże te 2% to siódma część wszystkiego cukru lub siódma część wszystkich buraków i jeżeliby tak miało być istotnie, to szkoda zachodu i kosztów na wszelką kontrolę, nie warto ważyć i mierzyć, nie warto polaryzować i liczyć. Ale zdaje nam się, że nikt tego zdania nie będzie i że każdy zgodzi się z nami iż lepiej przetrzebić las cyfr przed nami będących, aniżeli wszelką do nich wszystkich stracić wiarę.

Jaką jednak wybrać do tego podstawę:

Różnice wynoszące około 1% cukru, jak to widzieliśmy w roku zeszłym na podanym w tem miejscu przykładzie, są już niemożliwe, a na bardzo niewielkich różnicach poprzestać znowu nie można i w ogóle pewnej podstawy do pociągnięcia w tym względzie granicy na teraz jeszcze nie mamy i musimy poprzestać na dowolnej granicy; zrobimy więc tak, jak w roku zeszłym, to jest granicę tę przyjmiemy tak, że uwzględnimy różnicę ½% cukru w każdą stronę. Tym sposobem w powyższej tablicy 30 cukrowni nadaje się do tego, aby ich rachunki techniczne względnie ścisłemi nazwać można było i sprawozdania tych 30 cukrowni dalszemu poddajemy rozbiorowi.

Granice w jakich cukrownie korzystają z objętości bateryj dyfuzyjnych są dziwnie rozległe: jedne robią na dobę i na 100 *hl* objętości bateryi dyfuzyjnej 450 ctn. metr. buraków, a drugie 3370, to jest przeszło 7 razy więcej, a gdy pominiemy cyfry skrajne, to przerób zawierać się będzie w granicach 800 i 1700 ctn. metr., co wskazuje że jedne cukrownie robią na dyfuzyi dwa razy śpieszniej aniżeli drugie. Gdyby na objętość bateryi żadne inne nie wpływały względy, jak tylko techniczne, to okoliczność ta przemawiałaby na niekorzyść techników, dowodziłaby bowiem że technicy nie wiedzą, czego od bateryi dyfuzyjnej wymagać mają, na ich jednak usprawiedliwienie przypomnieć należy że dawny systemat akcyzowy kazał częstokroć zaniedbywać czysto techniczne względy, a jakkolwiek dziś przeszkoda ta już nie istnieje, to jednak względy ekonomiczne a mianowicie chęć uniknienia kosztownych przeróbek zniewala niejednego do utrzymania wadliwego urządzenia.

Średnio biorąc, cukrownie składające swoje sprawozdania przerabiają na dobę i na 100 *hl* objętości bateryi 1400 do 1500 ctn. metr., co wszakże wydaje nam się przerobem maksymalnym, tak że go raczej zmniejszać a nie powiększać należałoby. Ponieważ jednak zmniejszenie przerobu wymaga albo powiększenia bateryi, albo zwolnienia roboty, nie wiele więc liczyć na to można i prawdopodobnie dłuższego czasu wymagać to będzie.

Z dotychczasowych naszych sprawozdań kierunku tego wcale nie widać, owszem, chęć powiększania dziennego przerobu jest tak gorącą, iż nie liczy się z żadnemi względami i ciągle go podnosi bez względu na to, ile to podnoszenie kosztuje. To przyśpieszanie roboty w ostatnich latach znajduje pewne usprawiedliwienie w tej okoliczności że w ogóle trzy ostatnie kampanie były większe od poprzednich i dla tego pośpiechu w robocie wymagały, ale ta sama okoliczność powinna być obecnie powodem do zmniejszenia pośpiechu w następnych kampaniach, co też pewno i stwierdzą sprawozdania z przyszłej kampanii.

Zestawiamy tu z sobą rubryki odnoszące się do dyfuzyi w taki sam sposób jak zawsze, dla tych 30 fabryk w których kontrola jest ściślejszą i tablicę tę dzielimy odrazu na dwie części z powodu który niżej objaśnimy.

Tablica II.

Nr.	Przerób na 100 h. r. 13.	Polaryz. buraków r. 23	Straty r. 63.	Oczyszcz. r. 78.	Czas dyfun. r. 7.	Temp. r. 8.	Ładunek r. 10.	Długość krajanki r. 11.	Sok odciągany r. 15.
1	812	13,75	0,37	5,10	82	75	48,7	?	119,0
2	1770	12,41	0,27	—4,21	40	75	55,7	?	130,8
4	1393	13,43	0,27	—	50	81	51,2	30	122,9
6	3377	15,40	0,34	—	50	81	?	?	128,0
10	811	14,12	0,26	10,09	79	77	51,3	18	130,3
17	1370	13,03	0,32	—	48	85	46	14,5	135,0
20	938	11,71	0,33	—1,20	64	78	46	27	116,2
25	1019	12,77	0,24	5,88	66	81	52,5	17	129,0
30	1315	15,20	0,28	—3,00	50	81	52,5	25	129,1
33	860	11,83	0,25	4,90	66	80	47,2	27	127,5
34	1341	14,92	0,34	—	49	68	53	20	127,4
42	1430	12,98	0,27	—1,50	41	87	49	36	129,7
45	1511	12,35	0,23	—	37	72	43	27,5	127,9
9	1523	14,01	0,32	—	46	85	58		152,0
14	1392	11,76	0,44	—	41	81	43		128,8
15	1404	13,37	0,34	—	50	78	51		140,0
16	1696	11,75	0,45	1,30	35,3	81	45,6	16,5	144,1
23	1211	11,28	0,48	—	53,6	85	51,3		148,0
24	1913	12,88	0,52	5,27	34,7	81	51		134,4
27	1139	11,91	0,38	0,46	58	77	55	11,8	146,1
28	1677	14,42	0,38	5,11	38	82	47,5		162,0
29	1760	12,67	0,25	—	?	80	47,6		142,1
32	1514	12,56	0,61	0,50	39	81	49,3		125,7
35	1180	14,56	0,25	3,44	62,6	87	51,4		138,4
36	3364	13,17	0,33	—	38,3	82,5	45,8		140,9
39	1237	14,54	0,44	—	49,4	85	51,2		140,6
41	1728	12,18	0,60	—	31,4	88	42,4		145,0
44	1204	12,35	0,52	—	51	75	46		131,0
49	{ 1224 1093	13,81	0,43	—	{ 52 57	78	{ 48,9 48,2	{ 21,0 27	143,3
52	1163	12,45	0,40	19,26	49	81	46,6	20	144,5
	1464	13,12	0,36	4,2	50,3	80,3	49,2	?	135,4

Jako średnie cyfry dla tych 30 cukrowni, otrzymujemy: jako przerób dobowy na 100 *hl* objętości — 1464 ctn. metr., jako polaryzacyę buraków— 13,12 (t. j. wyższą aniżeli w roku zeszłym, a taką samą prawie jak w zaprzeszłym), jako straty poniesione przy dyfuzyi: 0,36, t. j. to samo co w latach poprzednich, tak że widocznie nasz przemysł cukrowniczy, taki stopień wysłodzenia jako odpowiedni dzisiejszym warunkom uważa. Oczyszczenie soku przez dyfuzyę, przez wiele fabryk wcale nie podane, nie pozwala nic o tem wnioskować. Cztery warunki od których zależnym jest przebieg dyfuzyi, tak się przedstawiają:

Czas zetknięcia się buraków z wodą . . . . . 50 minut
Temperatura najwyższa w bateryi. . . . . . 80° C.
Ładunek na hektolitr . . . . 49 *kg*
Ilość odciąganego soku 135%

Ładunek na hektolitr ma tu przedstawiać powierzchnię zetknięcia się buraków z wodą, co jednak, jak to już niejednokrotnie mówiliśmy, ściśłem nie jest i z konieczności tylko uciekamy się do tego, skoro mierzenie długości 100 *g* krajanki nie jest jeszcze powszechnie używanem.

Do podzielenia powyższej tablicy na dwie części dały nam powód dwa najważniejsze względy, t. j. stopień wysłodzenia krajanki i ilość odciąganego soku; do pierwszej kategoryi zaliczyliśmy te cukrownie które nie ponoszą strat większych, aniżeli średnia 0,36 i nie odciągają soku więcej, aniże średnia 135%, pozostałe cukrownie należą do drugiej kategoryi.

Zestawienie średnich cyfr dla obydwóch tych kategoryj daje taki wypadek.

	Przerób na 100 h	*Polar. buraków*	*Straty*	*Czas dyfun.*	*Temper.*	*Ładunek*	*Długość krajanki*	*Sok odciąg.*
I	1380	13,38	0,29	55,5	78,5	49,7	24	127,1
II	1523	12,92	0,42	46,2	81,5	48,9	?	141,7
			0,13		3			14,6

t. j. że cukrownie gorzej wysładzające i odciągające więcej soku przerabiają na dobę i na 100 *hl* bateryi więcej buraków, ale że to ich kosztuje o 0,13% więcej straconego cukru, o 3° wyższą temperaturę i o 14,6% więcej odciągniętego soku, pomimo że miały buraki uboższe w cukier prawie o ½%, że więc mniej cukru do wysłodzenia miały.

Taki wypadek zgodnym jest z rozumowaniem teoretycznem, ale otrzymaliśmy go przy podzieleniu wszystkich 30 cukrowni na dwie grupy i przy wyciągnięciu średnich dla każdej grupy, co z jednej strony ukrywa niezgodności trafiające się w pojedyńczych fabrykach a z drugiej maskuje wpływ każdego czynnika oddzielnie. Aby się przekonać czy nasze sprawozdania dają nam pod tym ostatnim względem jaką wskazówkę, ustawiamy cukrownie w kolei coraz śpieszniejszego przerobu, dzieląc je na grupy co każde 200 ctn. metr. i biorąc średnie dla każdej grupy.

Tablica III.

	Przerób na 100 h	*Liczba cukrowni*	*Straty*	*Czas dyfun.*	*Temp.*	*Ładunek*	*Sok odciąg.*
I	800—1000	4	0,30	73	77,5	48,2	123
II	1000—1200	5	0,34	57½	80,8	50,4	140,3
III	1200—1400	8	0,39	49	80	49,3	132,5
IV	1400—1600	5	0,35	43	80,6	50	135,3
V	1600—2000	6	0,41	36	81	48	143

W miarę zatem przyśpieszania przerobu powiększają się straty i wyjątkiem od tego prawidła jest tylko grupa IV, w której straty wynoszą mniej, bo 0,35. Te trzy czynniki które tu są cyframi wyrażone nie objaśniają nam przyczyny tego, a czynnik czwarty nie mógł być do tej tablicy wprowadzony. O tym czwartym czynniku powiemy, że jeżeli 100 *g* krajanki nie ma 20 *m* długości, to krajanka jest grubą, długość dwudziestu kilku metrów przedstawia krajankę cienką, a krajanka mająca przeszło 30 *m* długości zasługuje na nazwę bardzo cienkiej. Otóż w tej IV grupie dwie cukrownie podały grubość swojej krajanki i mamy tu krajankę cienką i bardzo cienką, gdy tymczasem w grupach I, II i III o ile grubość krajanki jest podaną, mamy ją w każdej grupie i cienką i grubą. Jest to więc prawdopodobnie powód tej pozornej nieprawidłowości jaką w powyższem zestawieniu spostrzegamy.

Drugą nieprawidłowością jest to, że w grupie II odciągnięto soku 140,3%, gdy możnaby oczekiwać że przy tak powolnym przerobie, mniej go można odciągać, ale i tę nieprawidłowość gotowi bylibyśmy objaśnić grubością krajanki, bo z pięciu cukrowni które ją w tej grupie podały, jedna tylko kraje cienko a jedna bardzo grubo i w przecięciu długość 100 *g* krajanki nie dochodzi do 20 *m*.

W ogóle tablica 3 prowadzi nas do przekonania, że ten czwarty czynnik od pozostałych trzech jest ważniejszym i że on najbardziej na przebieg dyfuzyi wpływa, że więc koniecznie cyframi określać go należy, a skoro ładunkiem na hektolitr wyrazić on się nie daje, mierzenie więc długości 100 *g* krajanki, jest nieuniknionem.

Z pomiędzy 30 cukrowni które pod rozbiór wzieliśmy, 28 w tych 5 grupach zestawiliśmy, a pozostały nam dwie, stojące po za grupami i odskakujące od innych pod każdym względem. Przerób ich na 100 *hl* objętości bateryi jest kolosalnym, bo wynosi przeszło 3300 ctn. metr., ale pomimo to i straty mają niewielkie i soku nie odciągają więcej od innych i temperatura zaledwie że jest wyższą. Cóż więc jest powodem takiej anomalii? Grubości swojej krajanki cukrownie te nie mierzą, przypuszczać tylko musimy że jest ona bardzo cienką i dobrą, ale jakkolwiek czynnikowi temu wielki wpływ przypisujemy, to jednak wpływ ten musi mieć pewne granice i trudno znowu przypuszczać aby na takie podnoszenie przerobu pozwalał. Rzecz ta byłaby bardzo interesującą, gdyby można było być pewnym że te dwie cukrownie istotnie z takim pośpiechem na dyfuzyi pracują, ale pozwalamy sobie mieć pod tym względem wątpliwość.

Co zrobić może zmniejszenie grubości krajanki, mieliśmy sposobność przekonać się w tym roku w fabryce w której kontrola jest staranną i dobrze objaśnia o istotnym przebiegu roboty. W fabryce o której mowa krajanka miała zazwyczaj 20 do dwudziestu kilku metrów długości, a soku odciągano blisko 150%, ale w roku bieżącym usiłowano ją zrobić cieńszą i stopniowo osiągnięto trzydzieści kilka metrów. W miarę jak krajanka stawała się cieńszą, zmniejszano ilość odciąganego soku a pomimo to wysłodzenie krajanki było wciąż takie same i rachunek z trzytygodniowego okresu roboty w którym grubość krajanki i ilość odciąganego soku stopniowo się zmniejszały, dał następujące cyfry:

	Przerób na 100 h	*Straty*	*Czas dyfun.*	*Temp.*	*Ładunek*	*Długość krajanki*	*Sok odciąg.*
Okres 1.	1289	0,23	42,2	85	45,4	31	142

W następnych trzytygodniowych okresach krajanka miała stale przeszło 30 *m* długości aż do 40 i otrzymano następujące cyfry:

Okres. 2.	1444	0,25	41,7	85	50,0	40	126,6
„ 3.	1406	0,28	43,4	87	50,9	33	124,8
„ 4.	1525	0,28	40	87	50,5	39	125,8

Odciągano zatem kilkanaście odsetków soku mniej a wysładzano prawie jednakowo, nadto w skutek cieńszej krajanki, ładunek dyfuzora powiększył się o 5 *kg* na każdy hektolitr i przerób dobowy na 100 *hl* objętości bateryi powiększył się o sto kilkadziesiąt ctn. metr., chociaż się o to wcale nie ubiegano. Zmniejszenie więc grubości krajanki przynosi niezaprzeczone korzyści i nie możemy jak tylko zachęcać wszystkich do usiłowań w tym kierunku; dziś gdy zmniejszenie kosztów produkcyi przez ustawiczne jej powiększanie, jest dla nas drogą zamkniętą, takie środki zmniejszenia kosztów jak oszczędzanie sobie kilkunastu odsetków wody do odparowania, są bardzo na czasie.

Ponieważ coraz więcej cukrowni grubość swojej krajanki mierzy i takową w sprawozdaniach podaje, mamy więc nadzieję że w niedalekiej przyszłości nasze sprawozdania przedstawią nam dokładniejszy obraz procesu dyfuzyjnego i objaśnią nas o wpływie każdego z czterech czynników, tak, że wpływ ten w rachunek ująć będzie można. Dopóki to nie nastąpi, dopóty dla dyfuzyi nie będziemy mogli zrobić rachunku tak wyczerpującego, jaki naprzykład robimy dziś dla przyrządów zgęszczających sok—dopóty nie możemy twierdzić, że zgłębiliśmy proces dyfuzyi.

Drugą sprawą, której wyjaśnienia od sprawozdań naszych oczekujemy, jest bezpośrednia polaryzacya buraków, której w tegorocznym szemacie rubr. 22 poświęconą została, ale cztery ubiegłe lata prawie nic na tej drodze nie zrobiły.

Nasza praca w tym kierunku jest zanadto rozstrzeloną a niektóre cukrownie nie zdają sobie nawet sprawy z tego, co to jest *„polaryzacya bezpośrednia“*. Nie mówiąc już nic o tych ostatnich, z tych kilkunastu cukrowni, które rzecz rozumieją, jedne oddały pierwszeństwo metodzie *Stammer'a*, drugie metodzie *Scheibler'a* (*Soxhlet*), ale taka niejednostajność w obec małej ilości cyfr nie jest pożądaną i tegoroczne konferencye nad sposobem wypełniania szematu prawdopodobnie koniec jej położą. Rozbiór zalet i wad każdej z tych metód wypadł na korzyść metody *Stammer'a* ulepszonej przez *Degener'a*, i na przyszłość uwzględnione będą w szemacie tylko te cyfry które tą metodą otrzymane będą. Przyszłoroczna instrukcya pomieścić ma szczegółowy opis tej metody dla tych którzy są gotowi iść za zdaniem większości i potrzebę jednostajności rozumieją. Dziwna rzecz że stosunek polaryzacyi sokowej do bezpośredniej i wiążące się z tem kwestye są w ogóle źle rozumiane nawet przez tych którzy temu przedmiotowi dość trudu poświęcają. Tak np. w uwagach ostatniego sprawozdania spotykamy: „metodą *Stammer'a* wypada soku w burakach 93,21%“, tak jak gdyby metoda *Stammer'a* była w stanie ilość soku oznaczyć. W innej cukrowni oznaczono rzeczywistą ilość soku przez wysuszenie wyługowanej miazgi i znaleziono 95,2% soku, ale jednocześnie obliczono tę ilość soku z polaryzacyi sokowej i bezpośredniej na 92,7%, co tylko dowodzi że polaryzacya sokowa była fałszywą, to jest że wyciśnięty do próby sok nie był tym samym sokiem który burak zawierał, co prawie zawsze zachodzi i co właśnie bezpośrednią polaryzacyę buraków wywołało.

Pierwszy *Scheibler* wszedł na tę błędną drogę i ze stosunku polaryzacyi sokowej do bezpośredniej ilość soku obliczył, ale wkrótce on sam błąd swój spostrzegł i odwołał go, dlaczegoż więc my w tym błędzie trwać mamy.

Jakkolwiek można mieć nadzieję że w roku przyszłym sprawa bezpośredniej polaryzacyi będzie uregulowaną, to jednak nie można liczyć na to, aby wszystkie cukrownie polaryzacyę taką u siebie zaprowadziły i dlatego polaryzacya sokowa *na wodzie* z redukcyą 0,95 pozostać jeszcze musi podstawą wszystkich rachunków stanowiących nasze sprawozdania. Przyszłoroczna instrukcya i pod tym względem ma wymagać pewnej jednostajności aby oczyścić tę rubrykę od niewłaściwych naleciałości, które żadnem ulepszeniem i postępem nie są, a systematycznej zbiorowej pracy naszych cukrowników stoją na przeszkodzie. Trzej uczestnicy konferencyi uproszeni zostali o opracowanie tego ustępu instrukcyi, który do polaryzacyi sokowej i bezpośredniej ma się odnosić, a nam wszystkim pozostaje tylko jak najściślej do tego się zastosować.

Przechodzimy do najważniejszych rubryk naszego szematu, a. m. do rubryk odnoszących się do wydatku cukru i wskazujących ile cukru znajdującego się w burakach przeprowadzono do masy, a ile go stracono. W następującej tablicy pomieszczamy te rubryki dla tych samych 30 cukrowni, dodając w ostatniej kolumnie wyjęte z tablicy I-ej różnice jakie się okazały w ilości cukru znajdującego się w burakach i znalezionego po dyfuzyi.

Tablica IV.

Nr.	Otrzymano masy r. 72.	Na 100 cukru otrzym. w masie r. 73.	Na 100 bur. stracono r. 75.	Straty oznacz. r. 76.	Straty nieozn. r. 77.	Różnice w rach. cukru + —
1	14,23	89,31	1,46	0,71	0,75	+0,02
2	13,22	93,18	0,84	0,56	0,28	+0,15
4	14,88	92,69	0,98	0,45	0,53	—0,45
6	16,81	92,49	1,16	?	?	—0,51
9	15,32	92,51	1,04	0,57	0,47	—0,03
10	15,58	93,70	0,89	0,43	0,46	+0,03
14	12,38	89,78	1,20	1,10	0,10	0
15	[1])	. . .	. . .	. . .	. . .	0
16	12,37	88,50	1,35	1,04	0,31	+0,03
17	14,30	91,90	1,08	1,03	0,05	—0,51
20	12,53	91,40	1,00	0,89	0,11	0
23	11,88	87,32	1,43	0,53	0,90	+0,48
24	13,62	91,03	1,16	0,76	0,40	+0,31
25	13,56	89,38	1,36	0,38	0,98	+0,51
27	12,87	91,16	1,09	0,62	0,47	—0,15
28	15,28	92,51	1,08	0,52	0,56	—0,07
29	14,04	93,68	0,80	?	?	+0,13
30	16,69	93,54	0,98	0,63	0,35	—0,33
32	13,41	90,39	1,20	1,03	0,17	—0,07
33	13,25	93,40	0,81	0,45	0,36	—0,04
34	16,16	91,03	1,34	?	?	—0,50
35	16,10	93,38	0,96	0,46	0,50	—0,43
36	14,79	92,20	1,01	0,50	0,51	—0,02
39	16,20	94,35	0,83	?	?	—0,36
41	13,20	91,38	1,05	0,98	0,07	—0,01
42	13,73	89,44	1,36	0,46	0,90	—0,34
44	12,81	88,20	1,46	0,93	0,53	+0,22
45	14,03	94,95	0,70	0,32	0,38	—0,31
49	14,67	90,89	1,26	0,80	0,46	—0,23
52	13,76	93,30	0,84	0,77	0,07	+8,28
		91,6	1,09	0,68	0,41	—0,07
		na 100 cukru	8,4	5,2	3,2	

Średnio zatem biorąc, otrzymujemy w masie 91,6% tego cukru który się w burakach znajduje a tracimy go 8,4%, t. j. blisko $^1/_{12}$ część.

Cyfra ta jednak zbyt jest ważną aby przejść nad nią do porządku dziennego. Przedewszystkiem odnosi się ona do cukru znalezionego w burakach, pod względem ilości którego wątpliwość zachodzi, skoro, już po dyfuzyi ilość ta okazywała się większą lub mniejszą. Ponieważ w tablicy pomieściliśmy te cukrownie w których różnica w tym względzie nie jest większą od ½% cukru, wypada nam więc najprzód przekonać się jaki różnica taka wywołuje skutek, t. j. na ile czyni ona niepewnem obliczenie wydatku cukru w masie. W tym celu bierzemy pod uwagę cukrownię w której różnica jest największą bo + 0,51. W cukrowni tej znaleziono w soku dyfuzyjnym na 100 buraków 13,04 cukru, a straty poniesione na 100 buraków wynosiły 0,24 cukru, tak że w 100 cz. buraków musiało być 13,28 cukru a nie 12,77, jak to z polaryzacyi sokowej i z ważenia buraków wypadło. Innemi słowy, należy liczyć albo 13,28 cukru w 100 burakach, albo 12,77 w 104 burakach. Jeżeliby, powód różnicy leżał w ilości przerobionych buraków, t. j. jeżeliby ich za 100 przerobiono 104, to masy byłoby nie 13,56 lecz 13,04% a przy polaryzacyi masy 84,17 przeprowadzonoby do niej 11,20 z 12,77, t. j. 87,8% a nie 89,4. Przy niezgodności zatem w rachunku cukru wynoszącej ½%, jeżeli jej źródło leży w rachunku buraków, różnica w obliczeniu wydatku w masie wynosi *1,6%*. Jeżeli jednak źródło niezgodności leży w polaryzacyi, to rzecz się gorzej przedstawia, w takim bowiem razie, masy jest 13,56 a cukru w niej 11,41, co na 13,28 stanowi 85,9% nie 89,4, t. j. wywołuje różnicę w wydatku *3,5%*. Rachunek ten dostatecznie nas chyba usprawiedliwia, dlaczego pomieściliśmy w tablicy tylko te cukrownie w których różnica nie jest większą od ½%, skoro i taka różnica czyni już rachunek wydatku dość niepewnym. Z drugiej jednak strony zwrócić musimy uwagę na tę okoliczność, że w liczbie 30 cukrowni w tablicy naszej pomieszczonych, w kilku tylko różnice do ½% dochodzą, a w wielu są one nieznaczne i że nadto różnice te nawzajem się znoszą, dając jako średnią algebraiczną— 0,07, t. j. ilość siedem razy od ½% mniejszą, tak że jeżeli można mieć wątpliwość co do tej lub owej pojedyńczej fabryki, to gdy chodzi o średnią z całej tablicy, należy ją uznać za dość przybliżoną.

Gdy jednak o wydatek cukru i o jego straty chodzi, to cyfra przeciętna nie jest dla nas wystarczającą. Wszak celem tych naszych wzajemnych sprawozdań jest otrzymanie wskazówki do jakiego najwyższego dochodzi się wydatku

[1]) Jeżeli masy w ogóle było 18,60 o polaryzacyi 87,48 a wsypki 3,99 o polaryzacyi 52,1, to masy z buraków było 16,23% a nie jak podano w sprawozdaniu 14,61%. W takim jednak razie przeprowadzonoby do masy $16{,}23 \cdot \frac{87{,}48}{13{,}37} = 106\%$ cukru, co jest niemożliwem, musi tu więc być błąd albo w samem sprawozdaniu albo w druku. Podobnież w cukrowni Nr. 44 jeżeli masy było 15,32% o polaryzacyi 85 a wsypki 2,32 o polar. 92, to masy z buraków nie mogło być 13% jak w sprawozdaniu, lecz tylko 12,81%, a ze 100 cukru przeprowadzono do masy nie 89,5 lecz 88,2, chyba że i tu jest błąd w druku, czego naturalnie sprawdzić nie możemy.

i dlatego należy nam nie średnią cyfrę wziąść pod uwagę, lecz te pojedyńcze wypadki, w których cyfra wydatek wyrażająca jest najwyższą.

Z pomiędzy cukrowni w tablicy pomieszczonych, trzecia część t. j. 9 cukrowni osiągnęło wydatek wyższy od 93%, a mianowicie:

№ 2	93,18	przy różnicy w rach. cukru	+ 0,15
„ 10	93,70	„ „	+ 0,03
„ 29	93,68	„ „	+ 0,13
„ 30	93,54	„ „	— 0,33
„ 33	93,40	„ „	— 0,04
„ 35	93,38	„ „	— 0,43
„ 39	94,35	„ „	— 0,36
„ 45	94,95	„ „	— 0,31
„ 52	93,30	„ „	+ 0,28

Ponieważ w cukrowniach tych po dyfuzyi okazało się raczej za mało cukru, aniżeli za wiele, nie mamy więc powodu przypuszczać, aby wykazany wydatek cukru w masie był za wysokim i raczej by go jako niższy od rzeczywistego uważać można było, tak iż przyjąć można że tegoroczne nasze sprawozdania najwyższy wydatek cukru w masie jako 94% podają, że więc ta cyfra powinna być celem dla tych którzy wydatku takiego nie osiągają. Wydatkowi takiemu odpowiada strata 6 na 100 cukru w burakach zawartego, co stanowi około 0,8 na 100 buraków. Te 9 fabryk podaje jako swoje straty oznaczone 0,5 jako nieoznaczone 0,3, ale jest to już przedmiot za subtelny ze względu na małą ścisłość naszych sprawozdań i rzecz tę przyszłości pozostawić należy.

Tu znowu nie wahamy się powtórzyć jeszcze raz zachętę aby cukrownicy nasi obok zwyczajnej sokowej polaryzacyi, polaryzacyą bezpośrednią zająć się zechcieli i aby rubr. 73—77 podwójnie obliczali, jak to już niektórzy czynią, przedmiot ten zasługuje na poświęcenie mu czasu i trudu.

W szemacie naszym odróżnić można trzy części: jedna odnosi się do roboty dyfuzyjnej, druga do wydatku cukru w masie, trzecia do oczyszczenia soku.

Pozostaje nam jeszcze o tej trzeciej pomówić.

Jeżeli rozbiór dwóch pierwszych części pozwalał porównywać z sobą te tylko cukrownie które wyrachowały się z cukru z pewnym stopniem ścisłości, to gdy idzie o porównanie oczyszczenia soków, można ten wzgląd pominąć i wziąść do porównania wszystkie cukrownie które odnośne cyfry podały. Pomieszczamy takowe w następującej tablicy.

Tablica V.

Nr.	*Oczysz. w dyfuzyi r. 78*	*Ilość wapna r. 51 i 52.*	*Strata w szlamie r. 66.*	*Ilość wsypki r. 55.*	*Cedz. mech. r. 50.*	*Oczysz. w defek. r. 79.*	*Ilość węgla r. 53.*	*Strata w wysłod. r. 69.*	*Ilość wsypki r. 55.*	*Cedz. mech. . 50.*	*Oczysz. w filtr. r. 80.*	*Oczysz. ogólne r. 81.*
1	+ 5,10	2,90	0,34	4,04	Puvr.	38,09	4,8	—	—	Puvr.	29,28	58,45
2	— 4,21	1,83	0,24	2,36	Puvr.	36,05	8,7	0,04	—	—	16,80	64,90
7	+19,19	2,87	0,11	—	—	43,90	8,2	0,05	—	—	- 2,53	59,26
8	— 0,28	2,07	0,17	—	Puvr.	9,28	8,5	0,04	—	Puvr.	37,07	42,75
10	+10,09	2,26	0,16	0,71	—	37,98	7,7	0,01	—	—	26,04	58,76
11	+ 0,66	3,74	0,15	6,70	—	43,56	7,4	0,06	5,51	—	17,92	53,98
16	+13	2,5	0,52	—	Puvr.	35,00	9,0	0,07	2,80	—	19,70	57
20	— 1,2	3,1	0,49	—	—	40,50	8,7	0,08	2,22	—	47,5	68,4
21	— 0	2,98	?	3,89	—	32,50	9,8	0,04	—	—	13,7	40
25	+ 5,88	2,5	0,08	?	—	33,80	14,7	0,06	—	—	14,96	53,23
27	+ 0,46	2,87	0,12	—	—	33,15	7,7	0,01	3,54	—	43,35	63,40
30	— 3,00	2,5	0 33	0,72	Vonhof.	28	7,9	0,02	—	—	38	54
32	+ 0,50	2,37	0,36	—	Zwir	5,20	10,2	0,06	2,00	—	34,75	55,37
33	+ 4,90	2,2	0,16	1,70	Puvr.	28,20	7,8	0,04	—	—	34,2	55,2
35	+ 3,44	2,5	0,16	—	—	41,41	12,7	0,05	0,02	Tłoczn.	19,02	54,16
36	—	3,2	0,09	—	—	39,69	9,8	0,08	8,62	—	33,44	54,26
38	+ 2,7	3,1	0,23	—	Puvr.	32,60	14,7	0,08	—	—	18,3	48,1
40	+ 8,14	2,9	0,21	—	—	35,40	7,4	0,05	—	—	5,78	44,1
42	— 1,5	2,5	0,16	4,65	Puvr.	47,40	8,7	0,04	—	—	-11,40	40,6
43	+ 5,6	2,6	0,37	—	Puvr.	39,49	4,8	0,05	2,93	Puvr.	31,50	60,86
50	—	2,9	0,35	—	—	16,97	9,9	0,06	—	—	31,34	52,68
52	+19,26	2,8	0,34	2,97	Puvr.	38,02	6,5	0,03	—	—	4,21	60,74

Tablica ta, pomimo że mieści w sobie tylko cyfry wyrażające przyczynę i skutek, nie pozwala jednak upatrzyć żadnego pomiędzy niemi związku, tak że musimy iść jeszcze dalej i zestawić z sobą skrajne wypadki, t. j. oczyszczenie największe i najmniejsze.

Oczyszczenie w defekacyi

Największe.

Nr.	*Oczyszcz.*	*Ilość wapna*	*Strata w szlamie*	*Ilość wsypki*	*Cedz. mechan.*	*Alkal przem.*
7	43,90	2,9	0,11	—	—	0,41
(elucya) 11	43,56	3,7	0,15	6,7	—	0,18
20	40,50	3,1	0,49	—	—	0,62
35	41,41	2,5	0,16	—	—	0,27
42	47,40	2,5	0,16	4,6	Puvr.	0,87
Najmniejsze.						
8	9,28	2,1	0,17	—	Puvr.	0,49
30	28,00	2,5	0,33	0,72	Vonhof.	0,24
32	5,20	2,4	0,36	—	Zwir	0,51
33	28,02	2,2	0,16	1,70	Puvr.	0,14
50	16,97	2,9	0,35	—	—	0,30

Przy tak znacznej różnicy w oczyszczeniu, przyczyna tego nie jest jednak widoczną, wprawdzie pierwsza grupa cukrowni używa nieco więcej wapna, ale za to nie cedzi soków i ma wyższą alkaliczność a szlam mocniej wysładza.

Oczyszczenie w filtracyi

Największe.

Nr.	*Oczyszcz.*	*Ilość węgla*	*Strata w wysł.*	*Ilość wsypki*	*Cedz. mech.*	*Alkal. soku*	*Alkal. masy*
8	37,07	8,5	0,04	—	Puvr.	0,49	0,13
20	47,50	8,7	0,08	2,22	—	0,62	?
27	43,35	7,7	0,01	3,54	—	0,38	0,06
30	38,00	7,9	0,02	—	—	0,24	0,08
Najmniejsze.							
7	— 2,53	8,2	0,05	—	—	0,41	0,09
40	+ 5,78	7,4	0,05	—	—	0,49	0,15
42	—11,40	8,7	0,04	—	—	0,87	0,24
52	+ 4,21	6,5	0,03	—	—	0,38	0,17

Tu różnica w oczyszczeniu jest jeszcze większą a pomimo to nie można się jej przyczyny dopatrzeć, bo ilość węgla jest prawie taką samą, stopień wysłodzenia go jednakowy, a różnica między alkalicznością soku niefiltrowanego i masy także jednakową. Jedyną tu różnicą może być gatunek węgla kostnego, ale o tem sądzić nie mamy możności.

Słowem czwarty rok naszych sprawozdań nie dał nam nic więcej w tej części szematu, nad to, co dały lata poprzednie, t. j. proste tylko wskazówki w jaki sposób różne cukrownie używały różnych środków w celu oczyszczenia soku, tak że i my na streszczeniu tego tylko poprzestać musimy.

Wapna używają cukrownie średnio 2,7% nie licząc naturalnie tych dwóch które u siebie elucyę melasu mają; 10 cukrowni używa więcej niż 3% wapna i 10 mniej niż 2,5 a znaczna większość używa od 2,5 do 3%.

Co do wysładzania szlamu, to dziwna rzecz że rubr. 66 w wielu cukrowniach jest pustą, choć rubr. 64 i 65 do obliczenia tamtej służące są wypełnione. Jeżeli się już zna ilość szlamu i ilość znajdującego się w nim cukru, to proste mnożenie daje stratę poniesioną w szlamie na 100 buraków, która w rzędzie strat oznaczonych drugie miejsce zajmuje i której w kontroli fabrykacyjnej pomijać nie należy. Aby nie tracić już zebranego materyału, wypełniamy rubrykę 66 na podstawie dwóch poprzednich dla tych cukrowni gdzie się to zrobić dało i mamy tym sposobem poniesioną w szlamie stratę w 50-iu cukrowniach. Średnia z tych cyfr wynosi 0,23. Kilka tylko cukrowni szlamu nie wysładza i tam strata dochodzi do 0,5 cukru na 100 buraków, cukrownie wysładzające go zmniejszają ją sobie w różnym stopniu aż do 0,1. O sposobach wysładzania sprawozdania nasze żadnych szczegółów nie podają i tylko cukrownia Nr. 27 zaznaczyła różnicę w wysładzaniu szlamu na starych prasach *Dehnego* i na prasach *Kroog'a*. Pierwsze dały szlam który w stanie bezwodnym zawierał 2,9% cukru, drugie—1,8%.

Rubryki dotyczące alkaliczności o tyle są wypełnione, że możemy wyprowadzić średnie:

		alk. przem.		*alk. stała*
przed filtracyą	dla 35 cukrowni	0,44	dla 20 cukr.	0,32
po filtracyi	„ 35	0,34	„ 20 „	0,23
w masie			„ 35 „	0,11

Tak się przedstawia stosunek cyfr średnich, ale biorąc pod uwagę pojedyńcze cukrownie, alkaliczność jest bardzo zmienną nawet po przesunięciu przecinków tam, gdzie one widocznie zabłądziły i tylko alkaliczność masy jest dość jednostajną i około 0,1 wynoszącą, wyjątkowo bowiem tylko 0,2 wynosi.

Po większej części cukrownie nadsyłające sprawozdania dają do soku wsypkę i zazwyczaj dają ją przy II saturacyi, rzadziej przy filtracyi. Średnio ilość wsypki wynosi 3%, kilka cukrowni daje wsypkę w postaci syropu, nie przekraczając wszakże tej ilości.

Mechaniczne cedzenie soków nie jest w sprawozdaniach jak należy objaśnione, o tłoczniach błotnych rzadko gdzie jest wzmianka, choć przypuszczać można że są one w każdej cukrowni, widocznie pod tą nazwą rozumiano tylko worki *Puvrez'a*, które w 14 cukrowniach są używane dla jednego soku, w czterech dla dwóch soków a w jednej dla trzech. Prócz tego dwie cukrownie używały cedzidełek *Sindelarz'a*, dwie *Vonhof'a* i jedna *Dembego*.

Węgla kostnego używano średnio 9%, jako ilość najmniejszą używano go 4 i 5%, jako największą 14 i 15%. Przy wysładzaniu filtrów tracono w samym węglu od 0,1 cukru do 0,7, a średnio 0,38 cukru na 100 węgla, w wysłodach zaś tracono od 0,1 do 0,4 a średnio 0,2 cukru na 100 wysłodu, tak że ogólna strata przy filtracyi obliczona na 100 buraków wyniosła 0,04 cukru, jest to więc strata bardzo niewielka i ostatnie w rzędzie strat oznaczonych zajmująca miejsce.

Wracając jeszcze do oczyszczenia soków, to oczyszczenie ogólne w czasie całej fabrykacyi od buraków aż do masy podanem zostało prawie przez wszystkie cukrownie, a oczyszczenie wywołane przez dyfuzyę, defekacyę i filtracyę wskazanem zostało tylko przez te 22 cukrownie które zebraliśmy w tablicy V.

Oczyszczenie ogólne nie było mniejsze od 40% a niejednokrotnie przekraczało 60%, i czy to weźmiemy tylko cukrownie z tablicy V-ej, czy wszystkie które je podały, otrzymujemy zawsze średnią: 54%.

Średnie z tablicy V-ej są:

Oczyszczenie	przez dyfuzyę . . .	4	(od — 4 do +19)
„	„ defekacyę . .	32,5	(od + 5 do +47)
„	„ filtracyę . . .	22,8	(od —11 do +47)
„	ogólne . . .	54,5	(od +40 do +68)

Ostatnia cyfra nie jest i nie może być sumą trzech poprzedzających, leży to bowiem w samym sposobie obliczania tych cyfr, jest ona jednak do tej sumy zbliżoną, a jeżeli granice w jakich się ona waha są stosunkowo mniejsze aniżeli granice w jakich się wahają trzy cyfry ją składające, to dlatego że cukrownie mające znaczne oczyszczenie w defekacyi, mają je mniejsze w filtracyi i odwrotnie. Okoliczność ta jest prawdopodobną i łatwą do wytłomaczenia, ale jednak pomimo to granice w jakich się wahają trzy pierwsze cyfry są tak rozległe, że się nam mało prawdopodobnemi wydają i skłonni jesteśmy przypuszczać że w rzeczywistości takiemi one nie są. Powodem do błędu w tym względzie może być niezręcznie wzięta próba soku i błąd w samym rozbiorze. Przy soku defekowanym nie trudno wziąść próbę mętniejszą aniżeli cały sok lub mniej mętną, a przy soku filtrowanym jeszcze łatwiej się omylić z przyczyny że wysłody niejednostajnie z sokiem się mieszają, a nasz sposób obliczania oczyszczenia soku ma tę słabą stronę, że niewielki błąd czy to we wzięciu próby, czy w pracowni chemicznej popełniony daje już bardzo znaczną różnicę. Ponieważ rzecz ta zasługuje na uwagę, objaśniamy nasze zdanie przykładem:

	Bx.	*Cukru*	*Niec.*	*Niec. na 100 cukru*
Sok z krajanki . . .	16,3	13,71	2,59	18,89
Sok dyfuzyjny . . .	11,37	9,54	1,83	19,18

Tu więc nastąpiło pogorszenie soku, a. m. o 0,29 na 18,89, t. j.: —1,5.

Jeżeli teraz powiększymy stopień gęstości w soku z krajanki o 0,1 a zmniejszymy go w soku dyfuzyjnym o 0,1, to otrzymamy:

	Bx.	*Cukru*	*Niec.*	*Niec. na 100 cukru*
Sok z krajanki . . .	16,4	13,71	2,69	19,62
Sok dyfuzyjny. . . .	11,27	9,54	1,73	18,13

Tu mamy więc oczyszczenie soku i wynosi ono 1,49 na 19,62, t. j. +7,6.

Dwa te wypadki bardzo się od siebie różnią, a przyczyną tego jest błąd w oznaczeniu Brix'a wynoszącej 0,1° i pytamy się teraz wszystkich którzy z tem do czynienia mają, o ile błąd taki jest możliwym, mianowicie jeżeli się używa areometru, bo chociaż instrukcya wyłącza go zupełnie, to jednak pewno nieraz on jest w użyciu i nadto nieraz pewno podejrzanej jest on dobroci.

Przejdziemy do soku defekowanego.

		Bx.	*Cukru*	*Niec.*	*Niec. na 100 cukru*
I.	Sok dyfuzyjny . .	11,37	9,54	1,83	19,18
	Sok defekowany .	12,88	11,70	1,18	10,08
	Oczyszczenie 47,4.				
II.	Sok dyfuzyjny . .	11,27	9,54	1,73	18,13
	Sok defekowany .	12,98	11,70	1,28	10,94
	Oczyszczenie 39,6.				

Tu więc błędy w oznaczeniu „Brix'a“ wynoszące 0,1° także znaczną różnicę wywołały.

Nakoniec gdy podobny błąd zrobimy w rozbiorze masy przy jej suszeniu, otrzymamy jeszcze większą różnicę:

		Bx.	*Cukru*	*Niec.*	*Niec. na 100 cukru*
I.	Sok defekowany .	12,88	11,70	1,18	10,08
	Masa . , . .	93,85	84,55	9,30	11,00
	Pogorszenie —9,1.				
II.	Sok defekowany .	12,98	11,70	1,28	10,94
	Masa	93,75	84,55	9,20	10,88
	Oczyszczenie +0,5.				

Aby wyczerpać kwestyę, zestawiamy jeszcze z sobą ogólne oczyszczenie w obydwóch wypadkach:

		Bx.	*Cukru*	*Niec.*	*Niec. na 100 cukru*
I.	Sok z krajanki .	16,3	13,71	2,59	18,89
	Masa	93,85	84,55	9,30	11,00
	Oczyszczenie 41,7.				

		Bx.	*Cukru*	*Niec.*	*Niec. na 100 cukru*
II.	Sok z krajanki .	16.4	13,71	2,69	19,62
	Masa	93,75	84,55	9,20	10,88

Oczyszczenie 44,5.

Zatem otrzymaliśmy:

	I.	*II.*
Oczyszczenie w dyfuzyi	— 1,5	+ 7,6
„ w defekacyi . . .	47,4	39,6
„ w filtracyi	— 9,1	+ 0,5
„ ogólne	41,7	44,5

t. j. że w skutek błędów w „Brixie", ogólne oczyszczenie niewiele się różni, a trzy poprzedzające cyfry różnią się znacznie, co też otrzymaliśmy z tablicy V, tak że prawdopodobnie i tam głównym powodem takich znacznych różnic są błędy, a że błędy te są zapewne większe aniżeli o 0,1° i że prócz tego popełniamy także jakiś błąd i w polaryzacyi, więc też różnice w tablicy V-ej są jeszcze znaczniejsze jak w naszym przykładzie.

To jest według naszego zdania główny powód dla którego od lat czterech daremnie szukamy związku pomiędzy osiągniętem oczyszczaniem soku i czynnikami których się w tym celu używa. Takich drobnych błędów w rozbiorach soków nie jesteśmy w stanie uniknąć, a one dają nam błędne wypadki w takim stopniu, że to nam maskuje prawdziwy stan rzeczy. Dlatego to ta część naszego szematu małą ma wartość, jest ona informacyą ile kto używa wapna, węgla i. t. d., ale nie uczy nas jaki to wszystko ma skutek. Rady naturalnie nie ma na to żadnej, chyba, aby się starać o możliwe unikanie błędów.

Ale niezależnie od tego mamy do zrobienia zarzut rubrykom poświęconym oczyszczeniu soków.

Przy wszystkich procesach jakim soki są poddawane w celu ich oczyszczenia, zmniejsza się i ilość cukru i ilość niecukru, ale strata niecukru jest celem a strata cukru jest złem koniecznem, i jeżeli kontrola fabrykacyjna ma być ścisłą a pouczającą, to należy te dwie okoliczności od siebie odróżnić. Ponieważ zazwyczaj tracimy większą stosunkowo część niecukru aniżeli cukru, więc stosunek ilości niecukru do cukru staje się coraz mniejszym, t. j. że niecukier obliczony na 100 cukru daje liczby coraz mniejsze. O tem informują nas w szemacie rubryki: 19, 27, 32, 39, 48, objaśniając nas o ile nam się powiodło *usunąć niecukier w stosunku do poniesionej straty cukru.* Informacyę tę jednak osiągnąć możemy i innym sposobem, bo jeżeli z soku usuniemy więcej stosunkowo niecukru aniżeli cukru, to czystość soku powiększy się, a jeżeli usuniemy mniej stosunkowo niecukru, to czystość się zmniejszy, czystość więc soków, której są poświęcone rubryki: 20, 28, 33, 40, 49 znowu tylko objaśnia nas *o usuniętych ilościach niecukru w stosunku do poniesionej straty cukru.* Jedną zatem i tę samą rzecz powtarzając nadaremnie dwa razy, powtarzamy ją jeszcze raz trzeci w rubrykach 78, 79, 80, 81, bo te dają nam znowu różnicę czystości soków, *czystości wyrażonej stosunkiem cukru do niecukru.* Tak więc trzy kategorye rubryk poświęcamy ciągle temu stosunkowi i trzy razy jedno i to samo powtarzamy, a nie mówimy nic wcale o tem, jak się nam powiódł ów cel główny t. j. usunięcie niecukru bez względu na stratę cukru. Według nas rubryki 20, 28, 33, 40, 49 zupełnie dostatecznie objaśniają nas o coraz zwiększającej się lub wypadkowo zmniejszającej się czystości soków i powtórnie do tego przedmiotu powracać nie ma potrzeby, a jeżeli chodzi o to aby jednak energię środków oddalających z soków niecukier w cyfrach wyrazić, to zamiast powiększać szemat o 5 rubryk: 19, 27, 32, 39, 48, zamiast obliczać niecukier na 100 cukru i potem znowu na podstawie tych rubryk robić długi i uciążliwy rachunek dla wypełnienia czterech końcowych rubryk szematu które nadto nic nam nowego nie mówią, zamiast tego wszystkiego, lepiej by było liczyć się z niecukrem tak, jak się liczymy z cukrem i krótszą drogą osiągać tę informacyę, której dzisiejszy szemat nie daje nam wcale.

Objaśnimy to na przykładzie, biorąc doń te same cyfry na których doniosłość błędów objaśniliśmy.

	Bx.	*Cukru*	*Niec.*
Sok krajanki	16,3	13,71	2,59
„ dyfuzyjny. . . .	11,37	9,54	1,83
„ defekowany . . .	12,88	11,70	1,18
Masa	93,85	84,55	9,30

Soku zawartego w krajance mamy na 100 buraków 95, zatem niecukru jest w burakach 2,46. Soku dyfuzyjnego, którego ilość każdy zna, było przypuśćmy 130%, a zatem w nim niecukru 2,38. Proces zatem dyfuzyjny oddalił na 100 buraków, lub na 2,46 pierwotnego niecukru, 0,08 niecukru, *a na 100 pierwotnego niecukru oddalił 3,2 t. j. 3,2%,* gdy według dzisiejszego sposobu liczenia otrzymaliśmy wyżej jako oczyszczenie soku przez dyfuzyę *—1,5.* Otóż oświadczamy się za takim sposobem liczenia, który nam daje rzeczywistą ilość oddalonego z soku niecukru: cyfry 3,2 są to rzeczywiste odsetki, gdy tymczasem cyfra —1,5 jest liczbą oderwaną objaśniającą nas tylko o tem że się czystość soku zmniejszyła, a o tem już nas objaśniły rubryki: 20 i 28.

W przykładzie tym sok defekowany jest gęstszym od dyfuzyjnego, przy drugiej bowiem saturacyi dodano wsypkę, a. m. 4,6% wsypki polaryzującej 90,4 i zawierającej niecukru 7%. Na każde 100 buraków wprowadzono więc z wsypką 0,32 niecukru, a że w soku dyfuzyjnym było go 2,38, razem więc było go 2,70. Sok defekowany miał 1,18 niecukru, a soku było 150%, co daje 1,77 niecukru na 100 buraków, defekacya oddaliła zatem 2,70 — 1,77 = 0,93, co na 2,70 stanowi 34,4%.

Masy było 18,7% i zawierała 9,30 niecukru, co stanowi na 100 buraków 1,73, a że w soku defekowanym pozostało niecukru 1,77, więc filtracya oddaliła 0,04 niecukru na 1,77, t. j. 2,3%.

W ogóle w ciągu całej fabrykacyi usunięto niecukru 2,46—1,73=0,73 i wszystek niecukier z wsypki t. j. 0,32, a razem 1,05 na 2,78 (2,46+0,32) t. j. 38%.

Porównamy ze sobą wypadki tych dwóch obliczeń.

	Rzeczywisty ubytek niecukru	*Oczyszczenie soku podług szematu*
Dyfuzya	3,2%	— 1,5
Defekacya.	34,4%	47,4
Filtracya	2,3%	— 9,1
Ogółem.	38%	44,5

W obydwu obliczeniach ostatnia liczba nie jest sumą trzech poprzedzających a popełnione w rozbiorach błędy również jednakowo by się odbiły, pod tym więc względem niebyśmy nie skorzystali, ale skorzystalibyśmy na jasnem przedstawieniu rzeczy.

Nakoniec możnaby to obliczenie jeszcze nieco uprościć, t. j. każdy ubytek niecukru wyrażać w odsetkach jednej i tej samej ilości a. m. ilości pierwotnego niecukru, bez zwracania uwagi na niecukier wsypki, i tak:

	Niec. znaleziono	*Soku tego jest*	*Niec. na 100 bur.*	*Ubytek niec.*	*Ubytek niec. na 100 niec. pierw.*
w soku buraków . .	2,59	95	2,46	0,08	3,2%
„ dyfuzyjnym.	1,83	130	2,38	0,61	24,6%
„ defekowan. .	1,18	150	1,77	0,04	1,6%
w masie	9,30	18,7	1,73		
razem				0,73	29,6%.

W takim rachunku widocznem jest na pierwszy rzut oka, gdzie i ile niecukru usunięto, ostatnia liczba jest sumą trzech poprzedzających, a cały rachunek jest krótki i prosty, pamiętać tylko należy że oprócz tego usunięto cały niecukier wsypki, który każdy może sobie dodać do drugiej lub do trzeciej cyfry, zależnie od tego gdzie wsypka była dodaną, lub też wprost do cyfry ostatniej.

Jeżelibyśmy takie przedstawienie uważali za lepsze, to w szemacie naszym zamiast 5 rubryk obliczających niecukier na 100 cukru (19, 27, 32, 39, 48) i zamiast 4 rubryk końcowych (78, 79, 80, 81) potrzebaby zamieścić następujące rubryki:

Niecukier w burakach	Niecukier wsypki	Ubytek niecukru na 100 buraków i na 100 niecukru				
		w dyfuzyi	w defekacyi	w filtracyi	razem	z wsypką
2,46	0,32	0,08=3,2%	0,61=24,8%	0,04=1,6%	0,73=29,6%	38%

Rubryki te przedstawiają niejako cały rachunek, ale gdy on już przez wszystkich zrozumianym zostanie, możnaby liczbę tych rubryk do połowy zmniejszyć.

Nam się wydaje ten rachunek o wiele prostszym i krótszym, ale poddajemy tę kwestyę jak i wszystkie inne, szematu sprawozdań dotyczące, pod uznanie tych wszystkich cukrowników którzy się sprawozdaniami interesują, i odkładamy je do przyszłorocznych konferencyj.

H. W.

Sprawozdanie z przerobu 1886/7 r., w cukrowni Model. Kampania ubiegła trwała od d. 27 września do d. 16 grudnia 1886 r.— W ciąku 73-ch dni roboczych, przerobiono 242022 cent. ross. (99080 ctr. metr.) buraków. — Buraki przechowały się w kopcach bardzo dobrze; zgniłych buraków znaleziono około 5 ctn.— Ciepłota w kopcach, dała się stale utrzymywać na równi z ciepłotą zewnętrzną.— Wyparowania buraków, nie było wcale; buraki przechowane w siatkach szpagatowych i umieszczone w środku kopców, nie traciły nic na wadze, a były dobywane, ważone i ponownie chowane podczas biegu kampanii, trzykrotnie.—Wyrastanie liście nie wielkie, okazało się tylko na burakach wcześnie kopcowanych i usuniętem zostało przez szybkie wzięcie buraków z tych kopców, do przerobu.—Obniżka polaryzacyi buraków wynosiła 0,50% cukru, buraki bowiem polaryzujące przy kopcowaniu 16,50% cukru, w ostatnich tygodniach polaryzowały 16,10 do 15,80% cukru.—Wyciekanie soków zauważono tylko na burakach uszkodzonych tępem narzędziem. przy wydobywaniu ich z ziemi. — Z powodu dość pomyślnego wyniku kopcowania buraków, ubytek był nie wielki; po przeważeniu w fabryce, wynosił on 0,46% zakupionych buraków.— Nasienia użyto wyłącznie wyprodukowanego przez br. *Dippe* z Quedlinburga, gatunku „Klein Wanzleben"; inne gatunki i z innych źródeł pochodzące plantowano tylko na polu próbnem, i te nie dorównały wynikom otrzymanym z nasienia br. *Dippe*, pod względem cukrowości. — Średni skład soku normalnego otrzymano następujący: Bx. 18,80. Cuk. 16,00. Niec. 2,80. Czyst. 85,10. — Średni skład soku dyfuzyjnego: Bx. 13,34. Cuk. 11,50. Niec. 2,04. Czyst. 84,70. — Procent odciągniętego soku na dyfuzyi 129,10% wagi buraków. Średnie wysłodzenie krajanki 0,25% cukru.— Pracowano na bateryi dyfuzyjnej składającej się z 12 dyfuzorów siedemdziesięcio-wiadrowych, ogrzewanej kaloryzatorami, do której dostarcza krajankę krajalnica o tarczy dwu-metrowej, *Wanieck'a*.— Otrzymano masy cukrowej I-go produktu z buraków 16,69%, z wsypki 0,72%, razem więc 17,41% wagi buraków. — Średni skład masy I-go produktu: Bx. 91,93%. Cuk. 85,19%. Niec. 6,74%. Wody 8,07%. Popiołu 2,57%. Alkal. 0,081. Q. 92,66. — Otrzymano w masie I-go produktu, cukru 14,22 wagi buraków, co się równa 93,54% wagi cukru zawartego w burakach. — Stracono cukru 0,98% wagi buraków, czyli 6,46 wagi cukru zawartego w burakach.— Otrzymano cukru I-go rzutu z masy I-go produktu 51,79%, z buraków 8,64%; wraz z wsypką 9,02%.—Szacując pozostałe remanenty mączki żółtej na 67% cuk. białego i III-ie produkty na 16% cuk. białego, wypada, że w ciągu kampanii otrzymano cukru białego 11,82%, czyli 35,46 funt. z korca, bez osmozy. Wydatek ten podniesie się w d. 1 lipca r. b. do 36 funt. z korca, po przerobieniu zbyt nisko oszacowanych remanentów mączki żółtej, i III-go produktu.

Spalono węgla: pod kotłami parowemi. . .	22,06%
w piecu wapiennym. . . .	1,50%
w kościarni	0,92%
Razem do całej fabrykacyi . .	24,48%.

Wynik niezadowalniający, co do paliwa, jest następstwem użycia lichego gatunku węgla kamiennego (miału) i nieodpowiedniej pompy warzelnej przy wyparnikach o potrójnem działaniu, oraz zużycia znaczniejszej ilości pary do gotowania bez przerwy w próżnicy (vacuum).

Fabryka oświetlaną jest elektrycznością; podczas przerobu 1886/7 r. zużyto lampek żarowych *Siemens'a* sztuk 180,— oświetlenie więc fabryki, podczas kampanii, kosztowało 342 rub., czyli 0,42 kop. na korzec buraków.

Z pomiędzy ważniejszych nowych urządzeń wprowadzonych do cukrowni „Model", podczas ubiegłej kampanii, stawiam na pierwszem miejscu filtry mechaniczne *Vonhoff'a*, które działają nie jako stacya pomocnicza, lecz zastępują filtracyę przez kości soków rzadkich. Filtry te odpowiedziały najzupełniej swemu zadaniu; masę otrzymywano piękną i cukier zupełnie biały, nie ustępujący w niczem cukrowi otrzymanemu w czasie poprzedniej kampanii z soków rzadkich filtrowanych przez kości.

Średnia polaryzacya soków rzadkich, z kilku tygodni, przedstawia się jak następuje:

Sok rzadki przed filtracyą.

Bx.	*Cuk.*	*Niec.*	*Czystość*	*Alk. przem.*	*Alk. stała*
11,82	10,42	1,40	88,15	0,277	0,218

Sok filtrowany przez filtry Vonhoff'a.

Bx.	*Cuk.*	*Niec.*	*Czystość*	*Alk. przem.*	*Alk. stała*
11,59	10,28	1,31	88,69	0,270	0,215

Koszt filtrów *Vonhoff'a* wraz z ich ustawieniem wyniósł 1000 rub., zaś oszczędności na najmie, węglu pod piecami i połowicznem zużyciu kości, dosięgły 2712 rub., nie licząc kosztu połowy kwasu solnego, kosztów pary przy gotowaniu, płukaniu i parowaniu filtrów oraz strat w cukrze przy wysładzaniu filtrów użytych do soku rzadkiego. Wynik więc okazał się bardzo korzystnym, i z tego powodu, podczas pokampanijnego klarowania mączek żółtych będą robione próby mechanicznego filtrowania soków gęstych (syropów) przez filtry *Vonhoff'a*. Jeżeli próby te dadzą wynik pożądany, w takim razie na przyszłą kampanię, filtry grube zostaną zdemontowane a kościarnia będzie zniesioną.

Do ulepszeń, w cukrowni „Model" należy zaliczyć zaprowadzenie automatów przy wszystkich stacyach gotowania soków. Automaty te, miejscowej roboty i konstrukcyi, okazały się zupełnie zadawalniającemi, a osiągnięta przez nie oszczędność wynosi 3,96% miału węglowego, wagi przerobionych buraków.—Inne ulepszenia jak np. pompy sokowe miejscowej roboty, odpowiedziały swemu przeznaczeniu w zupełności.

Bieg fabrykacyi był normalny: zauważono tylko większe kurzenie się soków podczas I-ej saturacyi, lecz na następnych stacyach soki te zachowywały się zupełnie prawidłowo.

Finansowy wynik ubiegłej kampanii zapowiada się nie świetnie; przypuszczalny koszt produkcyi kamienia cukru wynosi rub. 1,96, co przy obecnych cenach cukru pozwoli osiągnąć na dobro fabryki, po potrąceniu wszelkich kosztów fabrykacyi, zaledwie połowę sumy osiągniętej z wyprodukowanego melasu.

Z. Orłowski.

Przypisek Redakcyi. Nadesłane nam sprawozdanie z cukrowni „Model", za ubiegłą kampanię, pomieszczamy tem chętniej, iż oczekujemy że znajdzie się wielu cukrowników którzy oprócz szczegółów technicznych podadzą koszty niektórych stacyj fabrycznych i całej produkcyi, a tym sposobem uzupełnią dotychczasowe sprawozdania. — Wyniki z tygodniowego przerobu a nawet przeciętne z kampanii, dają pojęcie o samej robocie bez względu na to czy dany sposób roboty opłaca się lub nie; podanie rzeczywistych kosztów produkcyi danej jednostki wagowej cukru, kosztów oczyszczenia i innych manipulacyj, względnie do otrzymanej wydajności, przemawia najlepiej na korzyść lub niekorzyść danej metody fabrykacyi.—O ile obecne sprawozdania techniczne, są dla niejednego podnietą do możliwych ulepszeń technicznej strony fabrykacyi, o tyle ścisłe podawanie kosztów produkcyi pobudza innych do badań porównawczych i przyczyni się do możliwego w danych warunkach, obniżenia kosztów produkcyi

J. P.

Дозволено Цензурою. Варшава, 17 Августа 1887 г.—Druk J. Sikorskiego, Warecka 14. Wydawca **Maurycy Wortman**, Red. odp **Adam Braun**.